

Aus der Dermatologischen Universitätsklinik in Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. O. Braun-Falco

Untersuchungen über das Vorkommen
von Pilzen und Bakterien
in klinisch gesunden Interdigitalräumen der Füße

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Elke Reckelkamm
aus Kassel

Marburg 1967

Aus der Dermatologischen Universitätsklinik in Marburg
Direktor: Prof. Dr. med. O. Braun-Falco

Untersuchungen über das Vorkommen
von Pilzen und Bakterien
in klinisch gesunden Interdigitalräumen der Füße

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
in der gesamten Medizin der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Elke Reckelkamm

aus Kassel

Marburg 1967



Angenommen von der Medizinischen Fakultät

der Universität Marburg am 10 August 1967

gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Dekan: Prof. Dr. med. Dr.med.dent. H. Heuser

Referent: Prof. Dr. med. O. Braun-Falco

Correferent: Doz. Dr. med. W. Meinhof

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet.

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
<u>1. Einführung und Problemstellung</u>	1
1.1. Klinisches Bild und praktische Bedeutung der Tinea pedis.	1
1.2. Qualitative mykologische Befunde bei Tinea pedis.	6
1.2.1. Dermatophyten.	7
1.2.2. Dermatophyten und Hefen.	8
1.2.3. Dermatophyten, Hefen und Schimmel.	12
1.2.4. Multiple Infektionen.	15
1.3. Bakteriologische Befunde bei Tinea pedis.	15
1.4. Quantitative mykologische Befunde bei Tinea pedis.	16
1.5. Andere ätiologische Faktoren als Ursache für Läsionen in den Zehenzwischenräumen.	18
1.5.1. Pathogene Bakterien.	18
1.5.2. Nicht infektiöse dermato- logische Krankheiten.	18
1.5.3. Das besondere Milieu der Zehenzwischenräume.	19
1.6. Die Lebensbedingungen der Dermato- phyten in vitro in vergleichender Darstellung zum Milieu der Zehen- zwischenräume.	21

1.7. Impfexperimente mit Dermatophyten.	24
1.8. Häufung der Tinea pedis in bestimmten Kollektiven.	25
1.9. Dermatophyten als Saprophyten in klinisch gesunder Haut ?	29
2. <u>Methode:</u>	30
2.1. Untersuchter Personenkreis.	30
2.2. Mykologische und bakteriologische Methode.	31.
3. <u>Ergebnisse:</u>	35
3.1. Befunde im Nativpräparat.	35
3.2. Kulturbefunde in Beziehung zum Geschlecht der Versuchspersonen.	36
3.3. Kulturbefunde in Beziehung zum Alter der Versuchspersonen.	37
3.4. Mykologische Befunde.	39
3.5. Bakteriologische Befunde.	42
3.6. Kombination der Pilze und Bakterien.	43
3.7. Kombination der Bakterienarten untereinander, unabhängig vom mykologischen Befund.	46
3.8. Befunde bei der Nachuntersuchung.	48
4. <u>Diskussion:</u>	49
4.1. Befunde anderer Autoren, die gesunde Zehenzwischenräume untersuchten. Vergleich mit den eigenen Resultaten.	49
4.2. Bedeutung der Dermatophyten in gesunden Zehenzwischenräumen.	52
5. <u>Zusammenfassung.</u>	60
6. <u>Literaturverzeichnis.</u>	62

(1) Einführung und Problemstellung:

1.1. Klinisches Bild und praktische Bedeutung
der Tinea pedis.

Das klinische Bild der Tinea pedis, d.h. der Fußmykose, unterteilt GÖTZ im Handbuch 1962 in drei verschiedene Erscheinungsformen, wobei die Grenzen jedoch nicht immer streng eingehalten werden. Die vesikulöse Form befällt in erster Linie die Volarseiten der Plantae und der Zehen, seltener die dorsalen Partien und ist durch intraepitheliale Bläschenbildung mit entzündlich geröteter Umgebung und meist heftigem Juckreiz charakterisiert. Die Vesikel liegen je nach Dicke des Stratum corneum tief in der Haut oder treten deutlicher hervor, bei heftiger Reaktion fließen sie zu größeren zusammen, im weiteren Verlauf können sie eintrocknen oder platzen. - In den Zehenzwischenräumen tritt die Bläschenbildung zurück. Man findet bei trockener Haut Schuppung, in feuchtem Milieu zeigt sich bei dieser intertriginösen Form eine gequollene, weißlich verfärbte Hornschicht, "unter der eine rötlich glänzende, nicht selten feuchte Epidermis zum Vorschein kommt". Gelegentlich bilden sich schmerzhaftes Rhagaden aus. Die Abgrenzung gegen die gesunde Haut ist scharf. -

Bei der squamös - hyperkeratotischen Form steht die Vermehrung der Hornsubstanz im Vordergrund, die sich vor allem an den Fußsohlen entwickelt (48).

Klinische Kriterien für eine Tinea pedis aufzustellen, erweist sich als sehr schwierig, da einerseits die Grenzen zwischen normalem Hautbefund und Minimalläsionen unscharf sind. So wertet POLEMANN (108) feine Schuppenbildung im 3. bis 5. Zehenzwischenraum als nicht mykoseverdächtig, während andere Autoren immer wieder Fälle beobachteten mit diskreter Schuppung, bei denen sich mikroskopisch und / oder kulturell pathogene Pilze nachweisen ließen (120, 133). Andererseits beziehen viele Untersucher Fissuren als klinisches Kriterium für die Diagnose der Fußmykose ein (145, 143, 26, 108), während HALL (60) zeigen konnte, daß diese sehr selten mikroskopisch Pilze zeigen.

Die Tinea pedis gehört zu den häufigsten dermatologischen Erkrankungen. Angaben über ihre Häufigkeit sind jedoch kritisch zu bewerten, da der Begriff der Interdigitalmykose umstritten ist. Einige Autoren erkennen die Diagnose auf Grund des klinischen Bildes an und fordern nicht unbedingt eine mykologische Untersuchung (145, 142, 26, 108, 98, 123). Andere Autoren fordern als Voraussetzung für die Diagnose Tinea pedum den Nachweis pathogener Pilze, während Fußläsionen lediglich den Verdacht auf eine Mykose erwecken dürfen (48, 133, 134, 137, 20, 31, 93, 25).

Zahlenangaben aus großen Kliniken sind kein wirklicher Index für die Häufigkeit der Tinea pedis, da nur die Patienten mit schweren klinischen Erscheinungen den Arzt aufsuchen (41, 48).

Sie haben aber den Vorteil, "daß es sich in der überwiegenden Mehrzahl der Publikationen um Fälle handelt, die mikroskopisch und / oder kulturell bewiesen worden sind" (48). Auffallend ist der in den letzten Jahrzehnten beobachtete zunehmende Anteil dieser Erkrankung am dermatologischen Krankengut (44, 17, 106, 110, 31, 124).

GÖTZ gibt für die Durchseuchung Münchens und seiner Umgebung einen Wert von etwa 20 % an (48), CONRAD und Mitarbeiter fanden bei der Berliner Bevölkerung eine durchschnittliche Erkrankungshäufigkeit von 22,7 % (20) und URBAN schließt aus routinemässigen klinischen Reihenuntersuchungen, die mit etwa gleichbleibender monatlicher Frequenz in den Jahren 1953 - 1960 durchgeführt wurden, auf einen durchschnittlichen Befall der arbeitenden Bevölkerung von 31,8 % (135). Nach ROSENFELD machen 85 - 90 % der weißen Bevölkerung der USA im Laufe ihres Lebens Pilzerkrankungen durch, wobei die Füße in der Mehrzahl der Fälle befallen sind (112). ROSENTHAL und Mitarbeiter folgern aus ihren Untersuchungen an Personen mit und ohne klinische Manifestationen an den Füßen, es erhebe sich die Frage, ob in USA tatsächlich irgendwelche nicht infizierten Menschen lebten (113). Schon LOMHOLT berichtete 1938, daß "die Fußmykosen im letzten Jahrzehnt derart häufig geworden sind, daß man fast von einer Volksseuche sprechen darf" (90).

Weiterhin wurden zahlreiche Reihenuntersuchungen auf Fußmykose bei verschiedenen Kollektiven durchgeführt, die z.T. einen besonders hohen Durchseuchungsgrad be-

stimmter Personengruppen offenbaren. Grundsätzlich sind die Ergebnisse solcher Arbeiten stark abhängig von den Bedingungen, unter denen sie gewonnen werden.

I. Einige Autoren bestimmten die Häufigkeit der Tinea pedis nur auf Grund klinischer Untersuchung. WILSON fand bei Soldaten in 96,55 % Veränderungen im Sinne einer Fußmykose (145), WILDE bei Bergleuten durchschnittlich in 70 % (143), bei Angestellten eines größeren Krankenhauses in 84,9 % (142), ESPELAGE bei Bauern in 75,7 % (26) und POLEMANN bei 6 - 14-jährigen Grundschulern in 39,9 % (108).

II. Von anderer Seite wurden Personen mit Läsionen an den Füßen mikroskopisch und / oder kulturell auf die Anwesenheit von Pilzen untersucht. So fanden AJELLO und Mitarbeiter bei 522 (59,9 %) der untersuchten 871 Soldaten klinische Zeichen einer Tinea pedis, während bei mikroskopischer Prüfung nur 148 (28,4 %) von diesen ein positives Präparat ergaben (1). Zu einem ähnlichen Resultat kamen in neuerer Zeit STURDE und Mitarbeiter, die bei 44,8 % der 1.465 Soldaten interdigitale Hautveränderungen an den Füßen registrierten, jedoch nur bei 19,6 % ihrer Probanden (also bei weniger als der Hälfte der klinisch Erkrankten) eine durch Dermatophyten verursachte Mykose sichern konnten (134).

Die Diskrepanz in der Häufigkeit der Tinea pedis bei rein klinischer oder gleichzeitig klinischer und mykologischer Betrachtungsweise zeigt sich auch in anderen Kollektiven. MARPLES und CHAPMAN wiesen bei 268 (69,3 %) von 387 Schulkindern Schuppung und Mazeration in den Zehenzwischenräumen nach; es gelang ihnen, bei 20 der Kinder mit Läsionen (7,5 %) pathogene Pilze und bei 66 (24,6 %) Schimmel nachzuweisen (93). Ähnliche Untersuchungen führten ENGLISH und GIBSON aus. Die 11- 14-jährigen Knaben zeigten in 40,3 % mykoseverdächtige Läsionen an den Füßen und waren in 6,6 % kulturell positiv, die entsprechenden Zahlen für die Mädchen sind 30,4 % bzw. 1,6 % (24). Von 97 Studenten, die LOMHOLT untersuchte, hatten 70 % klinisch suspekte Erscheinungen, während in 25,8 % der Pilznachweis gelang (89) und VANBREUSEGHEM und Mitarbeiter fanden unter 1.952 Schwimmern Veränderungen an den Füßen. Diese Fälle bezeichnen sie als "Klinische Tinea pedis". Sie sprechen von "Wahrer Tinea pedis", wenn bei Vorliegen eines klinischen Verdachts der mikroskopische oder kulturelle Pilznachweis gelingt: bei 43 Schwimmern, d.h. bei 28,3 % aller Teilnehmer, bei 7 Turnern (4,5 %) (137).

III. Eine dritte Gruppe von Autoren bezieht in ihre mykologischen Untersuchungen nicht nur Personen mit klinischen Hautveränderungen an den Füßen ein, sondern erfaßt alle Angehörigen eines Kollektivs, also auch solche, die gesund erscheinen (1, 39, 93, 25).

Der Aussagewert dieser Methode wird bei Betrachtung der Arbeiten von GÖTZ besonders deutlich. Er untersuchte 2.073 Bergleute klinisch, mikroskopisch und kulturell, ohne Rücksicht auf den klinischen Befund. 1.497 Personen (72,2 %) wiesen Hautveränderungen an den Füßen auf, die verdächtig auf Tinea pedis waren. Gäbe man den Durchseuchungsgrad nach klinischen Gesichtspunkten an, betrüge er 72,2 %. Von diesen Probanden zeigten 1.052 ein positives mykologisches Resultat, so daß sich auf Grund beider Untersuchungsmethoden eine Häufigkeit der Tinea pedis unter Bergleuten von 50,7 % ergäbe. Bezieht man jedoch alle Arbeiter ein, erweisen sich von 2.073 Untersuchten 1.341 (64,6 %) als Pilzträger. Dieser Wert nähert sich den Zahlenangaben der Autoren, die nur nach klinischen Maßstäben vorgehen. Dies wird weitgehend durch die Personengruppe ohne erkennbare Läsionen bedingt. Der hohe Prozentsatz aufgefundener Dermatophyten bei klinisch anscheinend gesunder Haut (von 576 "gesunden" Arbeitern gelang bei 289 = 13,9 % der Pilznachweis) gleicht Diskrepanzen zwischen klinischem Befund und nachweisbarer Pilzinfektion aus (50 , 55).

1.2. Qualitative mykologische Befunde bei Tinea pedis.

Für die mykologische Diagnostik stehen zwei Methoden zur Verfügung, die direkte mikroskopische Untersuchung des verdächtigen Materials im Nativpräparat und die Beimpfung von Nährböden zur kulturellen Züchtung von Pilzen. Nur die letztere ermöglicht eine ausreichende Differenzierung der gefundenen Mikroorganismen (134).

1.2.1. Dermatophyten

Bei Betrachtung der Arbeiten, in denen über qualitative Züchtungsergebnisse bei klinischen Veränderungen im Sinne einer Tinea pedis berichtet wird, fällt auf, daß zahlreiche Autoren außer Dermatophyten keine Keime angeben.

Eine Auswahl zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle 1: Die Häufigkeit von Trichophyton rubrum, Trichophyton mentagrophytes und Epidermophyton floccosum bei der Tinea pedis:

Autor	Jahr	Untersuchtes Kollektiv	Bei pos. kult. Ergebnis wurden gezüchtet:		
			Trichophyton rubrum in %	Trichophyton mentagrophytes in %	Epidermophyton floccosum in %
USHER (136)	1935	Waisenkinder	0	100	0
AJELLO (1)	1945	Soldaten	33,3	66,7	0
SCHEFFLER (121)	1958	Schüler	79,1	20,9	0
ENGLISH (24)	1959	Kinder	7,5	88,4	4,1
SCHAULOW (120)	1959	Bergleute	25,3	73,3	1,3
STURDE (132)	1961	Soldaten	51,3	47,3	1,4
EVOLCEANU (27)	1956 - 61	Patienten in Colentia	12,5	78,6	8,9

Es werden also in erster Linie *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes*, in geringem Prozentsatz *Epidermophyton floccosum* isoliert. In vergleichenden Untersuchungen am selben Ort zu verschiedenen Zeitpunkten haben einige Autoren in Deutschland und USA eine Verschiebung der Relation dieser Pilze zueinander festgestellt. In früheren Jahren trat *Trichophyton rubrum* in den Hintergrund, während es in jüngerer Zeit den Hauptanteil der drei Dermatophyten ausmacht. *Trichophyton mentagrophytes* und *Epidermophyton floccosum* werden dagegen seltener identifiziert (44, 96, 112, 124, 30).

Andere Autoren fanden jedoch eine andere Verteilung. So isolierten RICHTER u.a. 1956 in Ankara in 75 % *Epidermophyton floccosum* (110), MARPLES und CHAPMAN fanden 1959 nie *Trichophyton rubrum* (93), HAUFE gibt den Anteil von *Trichophyton mentagrophytes* bei Epidermophytien in Ost-Mecklenburg 1958/1959 mit 63,9% an (63) und bei den Untersuchten von ENGLISH u.a. erwies sich 1961 *Trichophyton mentagrophytes* als wichtigster Pilz (25).

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß von verschiedenen Autoren zwar die gleichen drei Dermatophyten-species gefunden werden, jedoch mit verschiedenem prozentualen Anteil.

1.2.2. Dermatophyten und Hefen.

Einige Autoren reihen in die mykologischen Befunde bei krankhaften Veränderungen der Zehenzwischenräume und Fußsohlen neben die Dermatophyten auch noch Hefen ein.

Es besteht Einigkeit darüber, daß unter den Hefen einige Arten sicher Dermatosen erzeugen können. Klinische und experimentelle Erfahrungen lehren aber, daß bestimmte Voraussetzungen für ihre krankmachende Wirkung erfüllt sein müssen. Bei Betrachtung der Kasuistik fällt auf, daß die Läsionen, in denen mikroskopisch und kulturell Hefen nachweisbar sind, sich beim Menschen, der unter normalen äusseren Bedingungen lebt, in bestimmten Lokalisationen befinden: die Interdigitalräume, die Genitalgegend, die Analfurche und bei Hängebrüsten die submammäre Region (76, 126, 127, 85, 97, 64, 78). Das gemeinsame Merkmal dieser Gebiete ist, daß hier durch die anatomischen Gegebenheiten ein hohes Maß an Feuchtigkeit und Wärme vorliegt.

Einige Autoren konnten noch andere krankheitsfördernde Faktoren nachweisen, wie Diabetes mellitus (97) und vegetative Dystonie (78). In besonders eindrucksvoller Weise zeigt sich die Kombination pathogenetischer Faktoren in einer Arbeit von HÜBSCHMANN und FRAGNER.

Die Autoren schildern das endemische Auftreten von teilweise schwersten entzündlichen Veränderungen an den Interdigitalfalten der Hände bei Gänse- und Entenrupferinnen. Der Nachweis von *Candida albicans* gelang ihnen in sämtlichen Entzündungsherden, in geringerer Anzahl in den Interdigitalräumen gesunder Rupferinnen, im Gefieder und auf der Haut der Gänse, in den Wassergefäßen, an den Instrumenten und auf dem Fußboden, nie dagegen bei Kontrollpersonen (66). Damit ist die pathogenetische Bedeutung der Arbeitsverhältnisse, die durch mögliche Haut-

verletzungen, Schmutz, Wärme und reichlich Feuchtigkeit charakterisiert sind, bewiesen.

Unter besonderen Bedingungen können Hefen an Hautstellen Läsionen verursachen, die unter normalen Verhältnissen nicht ergriffen sind.

So beobachtet man bei Anwendung feuchter Umschläge Veränderungen im Sinne einer Soormykose, die sich streng auf den Applikationsort beschränken (85).

Im Wasserbett erweist sich keine Hautstelle gegen Hefefektionen geschützt, alle dauernd im Wasser befindlichen Partien werden befallen (68, 85).

MIESCHER berichtet über einen Patienten mit Sepsis, bei dem sich im Zusammenhang mit profusem Schwitzen ein Exanthem am ganzen Körper entwickelte, aus dessen Pusteldecken sich Hefen isolieren ließen, deren ätiologische Bedeutung durch Impfversuche gesichert werden konnte (100). Auch zahlreiche Impfexperimente mit denselben Hefen, die man aus den angeführten Krankheitsbildern isolieren konnte, waren auf vorher mazerierte Haut erfolgreich und beweisen die Pathogenität der Keime, aber auch die Notwendigkeit eines geeigneten Nährbodens (126, 127, 85, 100, 97).

Die Untersuchungen KÄRCHERS zeigen besonders deutlich, daß die krankmachende Potenz der Hefearten unterschiedlich ist. Er applizierte im Selbstversuch und bei freiwilligen Probanden auf die völlig intakte Haut des Unterarms in derselben Weise wie bei epikutanem Läppchen-

test *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Torula utilis*, *Rhodotorula rubra*, *Trichosporon cutaneum* und *Trichosporon candidum*, sowie die *Candida*-arten *stellatoidea*, *crusei* und *tropicalis*. Die heftigste Reaktion mit Desepithelisierung und Schmerzen verursachte *Candida albicans* und zeigte damit die größte krankmachende Wirkung. *Candida stellatoidea* führte zu Bläschenbildung, *Candida tropicalis* und Bierhefe zu Papelbildung, *Torula utilis* zu Rötung, die übrigen hinterließen eine reaktionslose Hautstelle.

Pathogenetische Bedeutung hat also vor allen Dingen *Candida albicans*, aber auch andere *Candida*-arten können, wenn auch geringere, Reaktionen auslösen (77).

Dem entspricht die klinische Erfahrung. Über die Isolierung von *Candida albicans* aus Tinea pedis-verdächtigen Läsionen wird im folgenden berichtet. Aber auch andere *Candida*-arten werden als Erreger angesehen (12), (61). FRIEDRICH stellt in einer Tabelle zusammen, welche Hefearten und in welcher Häufigkeit bei Soor- mykosen, Dermatomykosen und anderen Dermatosen sie angetroffen hat. Insgesamt registrierte sie 369 mal einen positiven Hefebefund, davon 77 mal (20,9%) *Candida albicans* und 151 mal (40,9%) *Candida species*, also in 61,8% *Candida*. *Torulopsis* war nur in 25 Fällen (6,8%) nachweisbar (35). Auch diese Befunde unterstreichen die Bedeutung von *Candida*.

Aus einigen Arbeiten läßt sich der prozentuale Anteil von *Candida albicans* ansehen:

Tabelle 2: Die Häufigkeit von Dermatophyten und *Candida albicans* bei der Tinea pedis:

Autor	Jahr	Untersuchte Personen- gruppe:	Bei positivem kulturellem Befund wurden gezüchtet:	
			Dermato- phyten in %	<i>Candida albi- cans</i> in %
BLANK (12)	1951	Patienten in der Schweiz	98,4	1,6
POLEMANN (108)	1955	Jugendliche	48	52
HALL (60)	1956	ohne beson- dere Angaben	95	5
MARPLES und CHAPMAN (93)	1959	Jugendliche	93,75	6,25
OTT (103)	1963	Patienten der Hautkli- nik Marburg	94,5	5,7

Die Übersicht zeigt, daß die Häufigkeit des Nachweises von *Candida albicans* mit Ausnahme des Befundes, den POLEMANN angibt, erheblich niedriger ist als diejenige der Dermatophyten.

1.2.3. Dermatophyten, Hefen und Schimmel.

Nur wenige Autoren haben Zehenzwischenräume zugleich auf pathogene Hyphomyceten, Hefen und Schimmel untersucht.

So fand man an der Hautklinik in Essen neben 35,4 % *Trichophyton mentagrophytes* in 38,1 % Hefen und in 26,5 % Schimmel, wobei sich die Schimmelpilze als einzige Erreger aus den Läsionen isolieren ließen (98).

ORLIK untersuchte 200 Patienten mit "Tinea pedis" und isolierte in 3 % Trichophyton mentagrophytes, in 52 % Candidaarten und in 17 % Schimmelpilze (102).

Wie stark die Besiedlung der pathologisch veränderten Zehenzwischenräume mit Hefen und Schimmeln von äusseren Bedingungen abhängt, zeigen die Resultate von HÜBSCHMANN und Mitarbeitern, die bei nicht gewaschenen Zehenzwischenräumen im Vergleich zu gewaschenen einen deutlich höheren Prozentsatz dieser Mikroorganismen züchten konnten (67).

Einige Autoren wandten ihre Aufmerksamkeit besonders bestimmten Gattungen von Schimmelpilzen zu.

Über die Frage einer pathogenetischen Bedeutung der Schimmelpilze bei Dermatosen besteht große Unsicherheit. KADEN faßt die vorherrschende Meinung zu diesem Problem in ein Zitat von Lucille GEORG (1961): "A mold is any filamentous fungus, it could be either a saprophyte or a parasite" und kommt zu dem Schluß, daß die Pathogenitätsfrage dieser Mikroorganismen bis heute unbeantwortet ist (71). Einige Autoren berichten über experimentielle oder klinische Erfahrungen, die dafür sprechen, daß neben zahlreichen apathogenen Arten auch solche gefunden werden, die mindestens eine fakultative Pathogenität zeigen.

Schon OLAH vertritt 1935 die Auffassung, daß Schimmelpilze auch selbständige Dermatosen schaffen können und führt einige klinische Beispiele an (101).

PIRILÄ berichtet über eine ulceröse Erkrankung an den äusseren Genitalien einer Frau, als deren Ursache er *Mucor corymbifer* anschuldigt (107).

KABEN erzeugte im Selbstversuch mit einem *Aspergillus candidus*-Stamm am Unterarm eine Affektion, die klinisch nicht von einer oberflächlichen Trichophytie abzugrenzen war (70).

JUNG erkennt die Menschen- und Tierpathogenität der *Scopulariopsis species* an (69).

FEGLER schließt aus seinen klinischen und experimentellen Untersuchungen, daß *Scopulariopsis* und *Cephalosporium* fähig sind, Krankheitsbilder nach Art der bekannten Dermatomykosen, v.a. Onychomykosen, zu verursachen (32).

BLANDIN hält die Erregernatur von *Scopulariopsis*, *Aleurisma* und *Cephalosporium* für diskutabel (11).

GÖTZ stellt Pilzzüchtungsergebnisse aus Nagelmateriale der Zehen und der Finger von Patienten gegenüber und zeigt, daß sich Schimmelpilze aus den pathologisch veränderten Fußnägeln züchten lassen. Da sich Schimmel gehäuft in Erdbodennähe absetzen, können sie Schuhwerk und Füße besonders leicht befallen und hier gehäuft aufgelesen werden. Dies wird noch dadurch unterstützt, daß die Füße seltener gewaschen werden als die Hände (51). Die gleichen Voraussetzungen, die zum erhöhten Befall

der Fußnägel führen, können natürlich auch die Besiedlung gesunder Zehenzwischenräume begünstigen.

Über positive Züchtungsergebnisse von Scopulariopsis und Cephalosporium aus Hautschuppen der Füße berichten FEGELER (32) und BLANDIN (11), während es GRIMMER nicht gelang, bei oberflächlichen Mykosen der Hände und Füße Scopulariopsis, Alternaria und Aspergillus nachzuweisen (59).

1.2.4. Multiple Infektionen.

Es finden sich relativ wenige Angaben darüber, wie häufig bei mykoseverdächtigen Herden an den Füßen multiple Infektionen auftreten. ENGLISH und GIBSON isolierten unter 17 positiven Dermatophyten-Kulturen eine Doppelinfektion mit Trichophyton mentagrophytes und Epidermophyton floccosum (24) und BLANK registrierte 1948 - 1950 in der Schweiz 9 Fälle von Fußmykosen, aus denen sich gleichzeitig je zwei verschiedene Mikroorganismen züchten ließen. Dabei kombinierten sich Dermatophyten untereinander, oder mit Candida oder mit Scopulariopsis (13).

1.3. Bakteriologische Befunde bei Tinea pedis.

Selten findet man auch Zahlenangaben über bakteriologische Untersuchungen bei klinisch Tinea-verdächtigen Veränderungen. MARPLES und BAILEY fanden bei ihrer gleichzeitigen mykologischen und bakteriologischen Betrachtung pathologisch veränderter Zehenzwischenräume, daß die Häufigkeit des Nachweises von Koagulase - pos. Staphylokokken mit der Anwesenheit von subjektiven Beschwerden statistisch signifikant ansteigt (92).

Diese Ergebnisse konnten MARPLES und CHAPMAN später bestätigen, als sie bei Schulkindern, die auch bei sehr ausgesprochenem pathologischen Befund nur geringe subjektive Symptome zeigten, nur in 3,1 % der veränderten Zehenzwischenräume Koagulase pos. Staphylokokken registrierten (93). Bei der Untersuchung der Zehenzwischenräume von 275 Patienten mit der klinischen Diagnose Interdigital-Mykose konnte OTT in 25,1 % Bakterien nachweisen (103).

1.4. Quantitative mykologische Befunde bei Tinea pedis.

Es wurde schon angedeutet, daß einige Autoren die Diagnose Tinea pedis vom klinischen Bilde her nicht anerkennen, sondern den Nachweis pathogener Pilze voraussetzen. Diese Forderung wird verständlich, wenn man die Resultate der quantitativen mykologischen Untersuchung betrachtet. In der folgenden Tabelle sind einige Autoren aufgeführt, aus deren Arbeiten sich die Häufigkeit des mikroskopischen und / oder kulturellen Nachweises pathogener Pilze bei Personen mit klinischen Veränderungen im Sinne einer Fußmykose entnehmen läßt:

Tabelle 3 : Die Häufigkeit des positiven Pilznachweises bei Personen mit klinischen Veränderungen in den Zehenzwischenräumen:

Autor	Jahr	Untersuchtes Kollektiv	Prozentsatz pos. Pilznachweises	Anzahl der Personen mit pos. Pilznachweis
LOMHOLT (89)	1933	68 Studenten	36,8	25
VANBREUSEGHEM u.a. (137)	1952	99 Sportler	50,5	50
HALL (60)	1956	200 Patienten	74,5	149
MARPLES und BAILEY (92)	1957	130 Studenten	71,3	
MARPLES und CHAPMAN (93)	1959	268 Schulkinder	7,5	20
PEGELER (31)	1960	120 Patienten	33,3	40
ENGLISH u.a. (25)	1961	110 Knaben	31,8	35
ENGLISH und GIBSON (24)	1959	1664 Kinder	10,74	179
OTT (103)	1963	275 Patienten	48,7	134
GÖTZ (50)	1964	1497 Bergleute	70,3	1052

Obwohl die Zahlenangaben mit Werten zwischen 7,5 % und 71,3 % sehr stark streuen, zeigen sie aber in jedem Fall eine Diskrepanz zwischen klinischen und mykologischen Befunden. Diese kann teilweise darin begründet sein, daß die Kriterien für die klinische Diagnose unterschiedlich sind. So wird in einigen Arbeiten deutlich, daß mit der Schwere der Läsionen die Anzahl positiver Kulturen ansteigt (98, 89, 116). In der Mehrzahl der Fälle ist die Diskrepanz jedoch so hoch, daß die Annahme berechtigt erscheint, daß für die Veränderungen in den Zehenzwischenräumen außer mykotischen Infektionen auch andere ätiologische Faktoren angeschuldigt werden müssen.

1.5. Andere ätiologische Faktoren als Ursache für Läsionen in den Zehenzwischenräumen.

1.5.1. Pathogene Bakterien.

Die Möglichkeit, daß pathogene Bakterien gelegentlich die Ursache von Läsionen in den Zehenzwischenräumen sein könnten, wird von zahlreichen Autoren in Erwägung gezogen (116, 31, 4, 103, 20, 53).

Diese Ansicht wird gestützt durch die Untersuchungen von MARPLES und BAILEY (1957), die koagulase positive Staphylokokken von ca. 24 % der krankhaft veränderten Zehenzwischenräume, dagegen nur von 8,9 % der normalen Zehenzwischenräume ihrer Personen isolierten (92).

1.5.2. Nicht infektiöse dermatologische Krankheiten.

Auch eine Reihe nicht-infektiöser dermatologischer Krankheiten kann das morphologische Bild einer Tinea pedis nachahmen.

Häufig wird auf verschiedene Fußsekzeme hingewiesen, sei es als Folge von Kontakt mit Berufsnoxen (50), mit Antimykotika (133), mit Schuhwichse oder Schuhzement (142) oder als dyshidrotisches Ekzem (4, 103). Je nach dem vorliegenden klinischen Bild muß auch an eine einfache Dyshidrosis gedacht werden (75, 82, 20). Seltener werden andere Ursachen aufgeführt. STURDE nennt neben der Psoriasis, die auch von ARIEVICH (4) in Betracht gezogen wird, noch das Bakterioid und die Akrodermatitis Hallopeau und einen typischen Morbus Reiter mit Hauterscheinungen an den Fußballen und in den Zehenzwischenräumen (133).

1.5.3. Das besondere Milieu der Zehenzwischenräume.

Schließlich werden auch allein die speziellen Milieubedingungen, die in den Zehenzwischenräumen herrschen, für die klinischen Bilder verantwortlich gemacht.

Die eng beieinander liegenden Zehen schaffen besondere anatomische und physiologische Verhältnisse in dieser Region. Bei vergleichenden Untersuchungen der Wasserstoffionenkonzentration an verschiedenen Körperregionen fand ARBENZ an der freien Hautoberfläche einen Durchschnittswert von pH 5,5, während die Messung der aktuellen Reaktion zwischen den Zehen in einem Fall pH 6,5, in einem anderen pH 7,7 ergab (3). Er bestätigt damit die Resultate MARCHIONINIS, der in den Interdigitalräumen der Füße nur ganz gering azidotische (pH 6,9-6,6), nicht selten neutrale und gering alkalische Werte messen konnte (91).

Die Ursache sieht bereits MARCHIONINI in der Verdunstungsbehinderung des Schweißes, die eine Folge davon ist, daß hier Haut auf Haut liegt (91).

Chemischer NH_3 -Nachweis und mikroskopisch feststellbare Bakterienzunahme zeigen, daß bei langsamer Verdunstung Zersetzungs Vorgänge überwiegen (119).

Sowohl die Verschiebung der aktuellen Reaktion im Fußbereich gegenüber frei getragener Haut als auch die Erklärung für dieses Phänomen als Folge der beengten anatomischen Gegebenheiten werden von späteren Untersuchern bestätigt (87 , 84).

SCHADE und MARCHIONINI deuten auch 1928 schon an, daß die alkalische Reaktion die Keratinsubstanz zum Quellen bringen könne und die Hautoberschicht sich lockere. Es ist also denkbar, daß Läsionen alleine durch diesen Mechanismus entstehen, besonders dann, wenn durch Fußbekleidung der anatomische Effekt verstärkt wird. So wies GÜTZ nach, daß dann, wenn über einem Polyamidfaserstrumpf Schuhe getragen werden, auf der Haut ein Flüssigkeitsfilm entsteht, da die Verdunstungsfläche abgedeckt ist und das wenig hygroskopische Polyamid die Feuchtigkeit nicht aufsaugen kann. Die resultierende Wärme und Feuchtigkeit beschleunigen eine Mazeration der Haut (52).

Einen verstärkenden Effekt können auch Schuhmaterialien haben. So konnten SCHIRREN u.a. bei Gummischuhträgern in stärkerem Maße klinische Veränderungen an den Füßen nach-

weisen als bei Trägern von Lederschuh (123). Gummi ist wasserundurchlässig und kann Feuchtigkeit nicht aufsaugen.

Hier fügen sich auch die experimentellen Ergebnisse von STRAUSS und KLIGMAN ein, die bei 15 normalen Personen die Zehen in einen Gummiring einschlossen und nach 10 - 14 Tagen Mazeration beobachteten, ohne je Pilze zu finden (128).

Auch Hyperhidrose, die allgemein an den Füßen relativ häufig ist und besonders zwischen den Zehen durch Wärmestauung verstärkt auftritt, wirkt in gleichem Sinne mazerationfördernd und wird für klinische Läsionen verantwortlich gemacht (93, 23, 53, 103).

Bezüglich der Pflege der Füße werden mit klinischen Veränderungen an den Zehenzwischenräumen sowohl Säuberungsmaßnahmen wie häufiges Waschen (36) und kräftiges Frottieren (116) in ursächliche Verbindung gebracht, als auch mangelhafte Hygiene, die zur Ansammlung von abschilferndem Hautmaterial führen könne (23, 53).

Die physikalischen Faktoren, die das Terrain der Zehenzwischenräume charakterisieren, erscheinen also durchaus geeignet, auch ohne die Anwesenheit von Pilzen zu denjenigen pathologisch-anatomischen Veränderungen zu führen, bei denen in beträchtlichem Prozentsatz Dermatophyten nachweisbar sind.

1.6. Die Lebensbedingungen der Dermatophyten in vitro in vergleichender Darstellung zum Milieu der Zehenzwischenräume

Vergleicht man nun das besondere Milieu dieser Region mit den Lebensbedingungen, die diese Mikroorganismen in vitro erkennen lassen, zeigt sich eine auffallende Übereinstimmung.

- (1) Viele Menschen besitzen im Bereich des Vorfußes Temperaturen im Bereich von 28° - 30° C (52). Schon KADISCH betonte 1929, daß bei seinen Versuchen, *Trichophyton mentagrophytes* und *Epidermophyton floccosum* auf verschiedenen natürlichen Substraten wachsen zu lassen, eine Temperatur von 27° C am besten geeignet war (72). BECK gibt als Entwicklungsoptimum für *Trichophyton mentagrophytes* ebenfalls 27° C an (8) und GÖTZ fand, daß die Dermatophyten, die bei Fußmykosen am häufigsten angetroffen werden, bei 28° intensiver gedeihen als bei Zimmertemperatur oder bei 37° C (52).
- (2) Das pH zwischen den Zehen gibt MARCHIONINI beim Er wachsenen mit 6,6 - 6,9 an. In dieser Arbeit finden sich auch Befunde KELLERS, die dieser nicht selbst veröffentlicht hat, über die aktuelle Reaktion, die Hypho- und Blastomyzeten in Kulturen bevorzugen. Die Wachstumsmöglichkeit liegt danach für *Epidermophyton floccosum* im Bereich von pH 6,8 - 11, für *Trichophyton mentagrophytes* im Bereich von pH 6,8 - 12 (91). *Trichophyton mentagrophytes* entwickelt sich optimal bei pH 6,8 - 7,0 (91 , 8).
- (3) Verschiedene Prüfungsmethoden zeigten, wie wichtig für die Lebensfähigkeit der Dermatophyten ausreichende Feuchtigkeit ist. GÖTZ weist darauf hin, daß diese Keime in abgelösten Hautschuppen schnell an Vitalität verlieren, und daß das vor allen Dingen durch Austrocknung bedingt ist. Er konnte aus pilzhaltigen

Schuppen, die 14 Tage lang im Exsikkator aufbewahrt worden waren, noch in 50 % der Fälle einen Pilz züchten, nach 4 Wochen nur noch in 10% und nach 5 Wochen in 0 % (47).

Auch die Arbeiten, in denen über erfolgreiche Impfungen von Dermatophyten auf verschiedene leblose Materialien berichtet wird, zeigen die Bedeutung feuchter Aufbewahrung der Substrate (72, 10, 37).

Der Feuchtigkeitsgehalt in den Zehenzwischenräumen ist im wesentlichen durch Schweiß bedingt, dessen aktuelle Reaktion im Sekretionsstadium sauer ist und bei behinderter Verdunstung zunehmend alkalischer wird. (91). Besondere Untersuchungen werden noch der spezifischen Wirkung des Schweißes auf Pilze gewidmet. Die Resultate sind nicht einheitlich. Während FISCHER keinen Einfluß auf das kulturelle Wachstum von *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes* feststellen konnte (33), soll nach PECK und Mitarbeiter~~n~~ saurer Schweiß fungistatisch wirken können (105). Nach den Experimenten von SANDERSON und SLOPER muß Schweiß durch Verdunstung 14-fach konzentriert werden, um pilzhemmend zu wirken (115).

- (4) Schließlich wird von manchen noch darauf hingewiesen, daß der Lichtabschluß in den Zehenzwischenräumen den Anforderungen der fraglichen Pilze sehr entgegenkommt (87, 18).

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß die Zehenzwischenräume ein Klima bilden, das für das Pilzwachstum äusserst günstig ist.

1.7. Impfexperimente mit Dermatophyten.

Die enge Bindung der pathogenen Fadenpilze an solche Milieufaktoren, die ihren Lebensbedingungen voll gerecht werden, tritt auch deutlich hervor, wenn man die Voraussetzungen betrachtet, die zu positivem Impferfolg am Menschen führen. So verliefen die Einreibungsversuche SCHRAMEKS an gesunder Haut resultatlos (125).

Ebenso gelang es VON GRAFFENRIED nicht, Reinkulturen von *Trichophyton mentagrophytes* in die sterile dyshidrotische Affektion der Hände eines Patienten durch kräftiges Einreiben zu inokulieren. Erst als er die betreffende Hautregion während einiger Tage vor und nach der Impfung durch feuchte Verbände mazerierte, führten seine Versuche zu typischen Krankheitsherden, aus denen Rückimpfungen wieder den typischen Erreger ergaben (56).

In jüngerer Zeit führten STRAUSS und KLIGMAN entsprechende Experimente mit *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes* an normalen Füßen aus. Sie erzielten die höchste Infektionsrate, wenn sporenverunreinigtes feuchtes Filterpapier unter geschlossenen Bedingungen zwischen den Zehen gehalten wurde, während einmaliges Einreiben einer konzentrierten Sporensuspension, ohne die Feuchtigkeit zu halten, nie von Infektionen gefolgt war (128).

BAER und Mitarbeiter versuchten, eine Tinea pedis experimentell dadurch zu erzeugen, daß sie die gesunden Füße von 68 Freiwilligen 30 Minuten lang in stark mit Dermatophyten verunreinigtes Badewasser tauchten. Die Probanden wurden nach dieser Exposition einmal wöchentlich insgesamt 6 Wochen lang kontrolliert. Niemand bekam klinische Zeichen einer Mykose (7).

Diese Resultate konnten BAER und ROSENTHAL kürzlich bestätigen, als sie intakte und besonders vorbehandelte Füße in einer Pilzbrühe 30 Minuten lang einer Infektion aussetzten. Von den 23 Probanden, deren Füße man intakt gelassen hatte, entwickelte keiner eine echte Infektion, bei einem ließen sich vorübergehend Pilze nachweisen. Bei 71 Versuchspersonen kratzte man die Füße zunächst auf, bestrich sie anschließend mit einem irritierenden Öl, so daß Blasen entstanden und exponierte sie dann den Dermatophyten. Nur 20 Probanden zeigten später bleibende symptomatische Infektionen und 17 vorübergehende oder asymptomatische Infektionen (6).

1.8. Häufung der Tinea pedis in bestimmten Kollektiven.

Die bisherigen Ausführungen zeigen, daß die Milieufaktoren der Zehenzwischenräume den Dermatophyten nicht nur die notwendigen Lebensbedingungen, sondern auch die Voraussetzungen für ihre krankmachende Wirkung liefern können. Das führt zu der Vermutung, daß in der Praxis die

Tinea pedis bei solchen Personengruppen gehäuft auftritt, die einerseits die Terrainfaktoren besonders hervortreten lassen und bei denen andererseits besonders gute Infektionsmöglichkeiten bestehen.

Diese Vermutung bestätigt sich.

Während die Durchseuchung der Gesamtbevölkerung in Deutschland mit etwa 20 % angegeben wird, zeigen bestimmte Kollektive zum Teil wesentlich höhere Erkrankungszahlen.

Wie weit verbreitet Pilzinfektionen unter Bergleuten sind, geht aus einer Arbeit von GÖTZ und HANTSCHKE hervor, die im Abstand von 12 Monaten 1240 namentlich erfaßte Arbeiter zweimal auf Tinea pedis untersuchten. 1963 gelang bei 68,6 % und 1964 bei 72,9 % aller Knappen der Pilznachweis. In 2 Jahren konnte man bei 80,7 % der Bergleute wenigstens einmal Pilze nachweisen (53). Die Ursache für das gehäufte Auftreten gerade in diesem Beruf wird in den speziellen Arbeits- oder Reinigungsbedingungen gesehen. Einige Autoren untersuchten Unter- und Übertagearbeiter getrennt. Die Resultate sind nicht einheitlich. CARRIE und ZANTOPF isolierten bei den Untertagearbeitern in 33,8 %, bei den Übertagearbeitern in 15 % Pilze, wobei beide Gruppen die gleichen Baderäume benutzten und die Erkrankten an verschiedenen, meist weit voneinander entfernten Arbeitsplätzen beschäftigt waren. Die Autoren schließen aus ihren Befunden, daß die hohe Erkrankungszahl verursacht wird durch die Arbeitsbedingungen, die durch Temperaturen

von 27° - 30° und maximale Luftfeuchtigkeit charakterisiert seien (18).

FABRY ordnet seine Untersuchungsergebnisse nach Art des getragenen Schuhwerks und findet für die Arbeiter, die Lederschuhe benutzen, keinen deutlichen Unterschied für Bergleute über und unter Tage, während Träger von Gummischuhen in der Gruppe untertage einen viel höheren Befall erkennen lassen als übertage. Das veranlaßt ihn, auf die besondere Bedeutung des Mikroklima innerhalb der Fußbekleidung hinzuweisen, während CARRIE und ZANTOPF das Makroklima in der Grube in erster Linie verantwortlich machen. Der Lederschuh kann sich unterschiedlichen äusseren klimatischen Verhältnissen besser anpassen als der Gummischuh (28).

Andere Autoren konnten bei vergleichenden Untersuchungen von über- und untertage beschäftigten Bergleuten keinen signifikanten Unterschied des Pilzbefalls nachweisen (99, 55). Sie sehen die Ursache der Häufung der Tinea pedis bei diesen Kollektiven weniger in klimatischen Bedingungen als in den Infektionsgelegenheiten, die in den gemeinsam benutzten Waschkauen gegeben sind. Diese Annahme wird gestützt durch die Befunde WILDES, der an vielen Gegenständen, mit denen Bergarbeiter in Kontakt kommen, Pilze nachweisen konnte (98).

Der Einfluß von Milieufaktoren einerseits und gehäuften Infektionsmöglichkeiten andererseits ist auch bei Soldaten und Sportlern erkennbar.

SANDERSON und SLOPER untersuchten Angehörige der britischen Armee in Malaya und Hongkong. In Malaya herrscht das ganze Jahr tropisches Klima, während in Hongkong die Sommer heiß und feucht und die Winter kalt und trocken sind. In Hongkong ließ sich die Abhängigkeit der *Tinea pedis* vom Makroklima nachweisen. Hier nahm die Häufigkeit der Erkrankung mit Beginn des kühleren und trockenen Wetters ab. Eine Einteilung der Männer in solche, die vorwiegend im Außendienst und solche, die vorwiegend im Innendienst beschäftigt sind, zeigte den möglichen Einfluß des Aktivitätsgrades und damit des Mikroklimas. Bei der aktiven Gruppe fand man in 81 %, bei der inaktiven in 74 % klinische Veränderungen im Sinne der Fußmykose (115).

Andererseits besteht im Gemeinschaftsleben, zu dem der Soldat gezwungen ist, stets vermehrte Infektionsgefahr. So gelang es GIP, im Staub und Abstrichen von Fußböden in einer schwedischen Kaserne kulturell *Epidermophyton floccosum*, *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes* nachzuweisen (42).

VANBREUSEGHEM und Mitarbeiter verglichen die Häufigkeit von "athlete's foot" bei zwei Gruppen, die verschiedene Sportarten ausübten und wiesen bei Schwimmern mit 24,5% viel häufiger als bei Turnern mit 4,5% pathogene Pilze nach, wobei sich eine Abhängigkeit des positiven Befundes von Dauer und wöchentlicher Frequenz des Schwimmens zeigte (137). Da in beiden Gruppen beim Barfußlaufen auf Sportplätzen, in Turnhallen oder in Bädern die Möglichkeit besteht, eine Infektion zu erwerben (142, 89, 38)

liegt die Ursache des unterschiedlich starken Befalls möglicherweise darin, daß das Schwimmen das Terrain der Zehenzwischenräume empfindlicher macht für die Pilze.

1.9. Dermatophyten als Saprophyten in klinisch gesunder Haut?

Bei Betrachtung der experimentellen und praktischen Erfahrungen stellt sich das Problem, welche Rolle bei der Entstehung des Krankheitsbildes der Tinea pedis insgesamt Milieufaktoren und Erreger spielen. Die Einflüsse lassen sich nicht ohne weiteres trennen. Theoretisch sind die folgenden verschiedenen Möglichkeiten der pathogenetischen Bedeutung einmal der Erreger, zum anderen des Milieus denkbar:

1. Wenn Dermatophyten auf gesunde Haut gelangen, führt das auf jeden Fall zur klinischen Erkrankung.
2. Die Pilze gelangen auf die Haut, aber das Angehen der Infektion setzt bestimmte Milieubedingungen voraus. Fehlen sie, verschwinden die Mikroorganismen wieder.
3. Dermatophyten können auf gesunder Haut in saprophytären Zustand leben und wenn besondere Milieubedingungen hinzukommen, entstehen Läsionen.

Die Impfexperimente sprechen gegen die erste Theorie, während sie die beiden anderen möglich erscheinen lassen. Bei allen drei Möglichkeiten ist der übergeordnete Gesichtspunkt der, daß die Dermatophyten für die Entwicklung einer pathologisch-anatomischen Veränderung notwendig sind bzw. ohne sie die Erkrankung nicht eintritt.

4. Es wäre auch denkbar, daß die Krankheit bereits durch die Milieufaktoren verursacht wird, und die hinzukommenden Pilze das Bild lediglich verstärken.

Besonders umstritten ist, ob Dermatophyten tatsächlich in saprophytärem Zustand auf der gesunden Haut leben können.

Ein Beitrag zur Klärung dieser Frage soll in der vorliegenden Arbeit gegeben werden. Als Saprophyten könnten die Dermatophyten nur dann bezeichnet werden, wenn sie erstens auf gesunder Haut vorkämen und wenn sich zweitens anamnestisch sowie durch Nachuntersuchungen nachweisen ließe, daß es sich dabei weder um einen Restbefund nach überstandener Mykose noch um eine beginnende Tinea pedis handelt.

(2) Methode:
=====

2.1. Untersuchter Personenkreis.

Wir untersuchten deshalb vom 30.11.1962 bis zum 23.4.1963 stationäre und ambulante Patienten der dermatologischen Universitätsklinik in Marburg, sowie Medizinstudenten und Krankenschwestern, die angegeben hatten, in den letzten 6 Monaten im Bereich ihrer Füße weder Schuppung, noch Rötung, Rhagaden, Mazeration oder irgendwelche subjektiven Symptome, z.B. Jucken, bemerkt zu haben. Nachdem 32 Personen wegen eines Tinea pedis-verdächtigen Inspektionsbefundes ausgeschieden waren, verblieben 200 Probanden im Alter von 11 bis 83 Jahren, deren Zehenzwischenräume einer mykologischen und bakteriologischen Untersuchung unterzogen wurden. Die Gruppe setzte sich zusammen aus 123 Männern,

deren Durchschnittsalter wir mit 35,7 Jahren errechneten, und aus 77 Frauen, die durchschnittlich 35,8 Jahre alt waren.

2.2. Mykologische und bakteriologische Methode.

Um Hautmaterial zur mykologischen und bakteriologischen Prüfung aus den Zehenzwischenräumen unserer Versuchspersonen zu gewinnen, gingen wir in folgender Weise vor:

Zunächst wurde jeder Zehenzwischenraum mit einem Zellstofftupfer, der mit 70 % Alkohol angefeuchtet war, sorgfältig abgerieben, um das Resultat der Untersuchung nicht durch Anflugkeime zu verfälschen. Nach dieser Vorbereitung schabten wir mit einem sterilen Skalpell von der Hautoberfläche vorsichtig Schuppen ab, die wir in einer sterilen Petrischale sammelten. Die Schuppen wurden mit dem Skalpell so weit wie möglich zerkleinert.

Einen Teil des Materials prüfen wir im Nativpräparat. Um die Pilzelemente freizusetzen, wurde die Keratinsubstanz mit Kalilauge erweicht. Zu diesem Zweck brachten wir die Hautschuppen auf einen Objektträger, legten ein Deckgläschen darauf und ließen vom Rande einige Tropfen einer 15 %igen Kalilauge in den Spalt fließen. Dann erwärmten wir das Präparat leicht, indem wir es zwei- dreimal durch die Flamme zogen, und ließen es 20 Minuten lang liegen, damit die Kalilauge ihre Wirkung entfalten konnte. Anschliessend betrachteten wir das Geschabsel zunächst in schwachem, dann in starkem Trockensystem und suchten nach Hyphen und Sporen (81).

Da diese Methode keine sichere Aussage ermöglicht, welche Pilze vorliegen, führten wir weitere Hautschuppen jeder Versuchsperson einer kulturellen Untersuchung zu (82, 46, 134, 79, 111).

Zu diesem Zweck verwendeten wir den Testagar nach KIMMIG, der sich folgendermaßen zusammensetzt (83):

<u>Rp.:</u>	Glucose	10, 0
	Pepton	5, 0
	Glycerin	5, 0
	NaCl	5, 0
	Standard Nährbouillon II "Merck"	5, 0
	Fadenagar	30, 0
	Aq.dest.ad	1000, 0 .

Dieser Nährboden wurde im Autoklaven an drei aufeinanderfolgenden Tagen je 30 Minuten lang sterilisiert. Um die dem Untersuchungsmaterial anhaftende Bakterienflora zu unterdrücken (die Pilze aber nicht zu hemmen), setzten wir, entsprechend den Erfahrungen zahlreicher Autoren (80, 88, 14, 109) Penicillin und Streptomycin zu. Wir verwendeten 24 mg Penicillin und 40 mg Streptomycin auf 1000 ml Testagar. Zu einem Drittel unseres Nährbodenmaterials gaben wir außerdem 500 mg Cycloheximid pro Liter, da sich diese Substanz als schimmelpilzhemmend erwiesen hatte (141), dabei aber keine deutliche Wirkung auf pathogene Pilze ausübt (140). Über den großen Vorteil dieses Zusatzes für die Züchtung von Dermatophyten berichtete zuerst GEORG (40). Ihre Erfahrungen wurden später bestätigt.

Dann wurde der Agar in Reagenzgläser zu je ca. 5 cm³ ausgegossen und bis zum Erstarren des Inhaltes in Schrägstellung gehalten. Wir verwendeten für jeden Probanden zwei Röhrchen, die als Zusatz nur Penicillin und Streptomycin

enthielten, und ein Röhrchen mit Penicillin, Streptomycin und Cycloheximid. Die Überimpfung erfolgte mit einer zunächst ausgeglühten, dann im Nährsubstrat abgekühlten Platinöse, indem die Reagenzgläser an mindestens drei jeweils randständigen Stellen mit Hautschuppen beschickt wurden. - Anschließend bewahrten wir sie 21 Tage lang in einem Wärmeschrank auf, dessen Temperatur auf 25° C eingestellt war. Wir registrierten das Ergebnis der kulturellen Untersuchung nach dem makroskopischen Aussehen der Nährbodenoberfläche.

Bei Hefewachstum, kenntlich an weißen, glänzenden, etwa erbsgroßen, leicht erhabenen Flecken, notierten wir die Anzahl der gewachsenen Kolonien.

Zur Differenzierung der Hefen benutzten wir Reisagar, der nach vergleichenden Untersuchungen an verschiedenen Medien am besten geeignet ist zur Stimulierung der Chlamydosporenbildung (118).

Er besitzt folgende Zusammensetzung:

<u>Rp.:</u> Reiskörner (sog. "Brühreis")	20,0
Agar - Agar	30,0
Leitungswasser	1000,0.

Der Reis wurde mit ca. 200,0 Wasser bedeckt, bei schwacher Flamme zum Koochen gebracht und durch Watte und Mull filtriert. Den Agar lösten wir in ca. 800,0 Wasser auf und mischten ihn dann mit der Reisbrühe. Anschließend wurde das Gemisch auf 1000,0 aufgefüllt, dreimal im Autoklaven sterilisiert und möglichst dünn in sterile Petrischalen ausgegossen.

Etwas Hefekulturmateriel wurde vom Testagar auf Reisagar überimpft, mit einem sterilen Deckglas versehen und nach 48 Stunden mikroskopisch auf Chlamydosporen und Pseudomycelien geprüft.

Die bakteriologischen Untersuchungen wurden freundlicherweise vom Hygienischen Institut der Universität Marburg ausgeführt, wofür wir an dieser Stelle danken möchten.

Diejenigen Personen, bei denen wir Dermatophyten oder massives Hefewachstum nachweisen konnten, wurden nach 2 bis 3 Monaten erneut einbestellt. Wir prüften, ob sich inzwischen pathologisch-anatomische Veränderungen an den Zehenzwischenräumen ausgebildet hatten und entnahmen noch einmal einige Hautschuppen zur mykologischen Untersuchung im Nativpräparat und in der Kultur.

(3) Ergebnisse:

=====

3.1. Befunde im Nativpräparat.

Im Nativpräparat fanden wir insgesamt nur bei zwei Personen (1 %) Hyphen. Die kulturelle Untersuchung verlief in beiden Fällen negativ, so daß wir nicht entscheiden können, ob hier Dermatophyten, Hefen oder Schimmelpilze anwesend waren. Die geringe Ausbeute positiver Nativpräparate könnte dadurch bedingt sein, daß spärliche Pilzelemente gelegentlich der mikroskopischen Entdeckung entgehen (82). Das ist besonders bei gesunder Haut denkbar. Andererseits besteht die Möglichkeit, daß die pilzhaltigen Schuppenanteile zufällig für die kulturelle Untersuchung verwendet wurden, die dann positiv ist bei negativem Nativpräparat. Auch das Umgekehrte ist denkbar, so daß bei negativ verlaufender kultureller Prüfung das Nativpräparat positiv ist (111).

In 16 Fällen (8 %) registrierten wir Mosaikfungi. Dieser Ausdruck stammt von WEIDEMANN (1927), dessen Beschreibung der Gebilde wir einer Arbeit von GÖTZ entnehmen (45):

"Die einzelnen Teilchen sind unregelmässig geformt und voneinander durch schmalere oder breitere, jedoch deutlich erkennbare Zwischenräume getrennt. Sie haben ein mottenzerfressenes Aussehen, und ihre Ecken und Ränder sind abgerundet. Eine innere Struktur ist nicht sichtbar. Arthrosporen fehlen innerhalb der Teilstückchen. Die Anordnung des Myzels ist es nun, die die Frage aufwirft, ob es sich um Pilze handelt. Nicht so sehr, weil sich das Myzel verzweigt und Verbindungen um die einzelnen Epidermiszellen bildet, gleichsam als ob Luft oder eine andere lichtbrechende Substanz zwischen den Zellen eingeschlossen wäre. Die Fäden schwanken in der Breite. Ich habe den Ausdruck "Mosaik" für diese Formen gewählt, weil sie den Interzellularspalten folgen und die Fäden dabei größere und kleinere viereckige Flächen umschließen, die in ihrer Gesamtheit den "Pflasterereindruck" hervorrufen."

Untersuchungen von GÖTZ zeigten, daß es sich hier nicht um degeneriertes Pilzmyzel, sondern um oxydierte fettartige Substanzen handelt, die in den Interzellularräumen der obersten Hornzellagen entstehen. Im Gegensatz zu echten Pilzhyphen schmelzen die "Mosaikfungi" langsam weg, wenn man das Präparat durch die Flamme zieht (45).

Die Resultate unserer kulturellen Untersuchungen haben wir in Form von Tabellen und in zwei Abbildungen zusammengefaßt.

3.2. Kulturbefunde in Beziehung zum Geschlecht der Versuchspersonen.

In Tabelle (4) wurden die kulturellen Ergebnisse nach dem Geschlecht der Versuchspersonen aufgeschlüsselt:

Tabelle (4) Mykologische und bakteriologische Kulturbefunde aus klinisch erscheinungsfreien Zehenzwischenräumen in Beziehung zum Geschlecht der Versuchspersonen:

Kulturbefunde	Männer		Frauen		Insgesamt	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Keimfrei	19	15,5	15	19,5	34	17,0
Pilze	58	47,1	20	26,0	78	39,0
Schimmel x	34	27,7	9	11,7	43	21,5
Hefen x	26	21,1	9	11,7	35	17,5
Dermatophyten x	3	2,4	3	3,9	6	3,0
Bakterien	99	80,5	61	79,2	160	80,0

(x) die Summe der positiven Schimmel-, Hefe- und Dermatophytenbefunde ist größer als die der Pilzbefunde insgesamt, da bei einem Teil der Versuchspersonen gleichzeitig Hefen und Schimmel gefunden wurden.)

Es fallen sogleich deutliche Unterschiede zwischen den Befunden bei Männern und Frauen auf, die statistisch nach der χ^2 -Methode geprüft wurden (62).

In 17 % konnten in den gesunden Zehenzwischenräumen unserer Versuchspersonen weder Pilze noch Bakterien isoliert werden, dabei war der Anteil der Frauen mit 19,5 % größer als der der Männer mit 15,5 %. Dieser Unterschied ließ sich statistisch nicht sichern. Der Pilzbefall war bei den Männern mit 47,1 % gegenüber 26,0 % bei den Frauen wesentlich höher ($\chi^2 = 8,93$; $p < 1\%$). Am ausgeprägtesten war dabei der Unterschied im Befall durch Schimmelpilze mit 27,7 % bzw. 11,7 % ($\chi^2 = 7,04$; $p < 1\%$), während der Unterschied des Hefebefalls mit 21,1 % gegenüber 11,7 % wegen der kleineren absoluten Zahlen statistisch nicht zu sichern ist ($p > 5\%$). Dermatophyten fanden wir bei je drei Männern und Frauen.

Bakterien ließen sich sowohl bei Männern als auch bei Frauen in etwa 80 % nachweisen.

3.3. Kulturbefunde in Beziehung zum Alter der Versuchspersonen.

Die folgende Tabelle zeigt eine Aufteilung der kulturellen Befunde nach dem Alter der Versuchspersonen:

Tabelle (5)

Mykologische und bakteriologische Kulturbefunde
aus klinisch erscheinungsfreien Zehenzwischen-
räumen in Beziehung zum Alter der Versuchs-
personen:

Alter der Ver- suchspersonen	10 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	über 59	Insgesamt
Anzahl der Ver- suchspersonen	36	81	21	20	21	21	200
Keimfrei	5 (14,3%)	14 (17,3%)	0 (0%)	3 (15%)	7 (33,3%)	5 (23,8%)	34 (17%)
Pilze	18 (50%)	27 (33,3%)	17 (81%)	6 (30%)	6 (28,6%)	4 (19,0%)	78 (39,0%)
Schimmel	11 (30,6%)	13 (16,1%)	11 (52,4%)	3 (15%)	3 (14,3%)	2 (9,5%)	43 (21,5%)
Hefen	9 (25%)	15 (18,5%)	6 (28,6%)	1 (5%)	2 (9,5%)	2 (9,5%)	35 (17,5%)
Dermatophyten	0 (0%)	2 (2,5%)	1 (4,8%)	2 (10%)	1 (4,8%)	0 (0%)	6 (3,0%)
Bakterien	30 (83%)	65 (80,2%)	19 (90,5%)	16 (80%)	14 (66,7%)	16 (76,2%)	160 (80,0%)

Es zeigt sich, daß bei den über 50-jährigen der Anteil der Versuchspersonen mit keimfreien Zehenzwischenräumen größer war als bei den jüngeren. Der Unterschied ist schwach signifikant ($\chi^2 = 5,28$ p < 5 %). Diese Altersabhängigkeit ist im wesentlichen durch das häufigere Pilzvorkommen bei den jüngeren Versuchspersonen bedingt ($\chi^2 = 5,17$ p < 5 %), während der Bakterienbefall keine wertbaren Altersunterschiede zeigte. Wie aus den Prozentzahlen hervorgeht, zeigten Hefen und Schimmel dabei ein ähnliches Verhalten wie die Pilze insgesamt, während Dermatophyten die höheren Altersgruppen zu bevorzugen scheinen. Jedoch sind die absoluten Zahlen für eine statistische Prüfung zu klein.

Grundsätzlich ist zu diesen Ergebnissen zu sagen, daß die unterschiedlichen Befunde, die wir bei Männern und Frauen bzw. bei verschiedenen Altersgruppen erzielen konnten, nicht ausschließlich auf Geschlechts- oder Altersunterschiede zu beziehen sind, da die Personengruppe zu heterogen war, so daß z.B. der Einfluß von Beruf oder Pflege auf die Besiedlung der klinisch erscheinungsfreien Zehenzwischenräume nicht von einem echten Geschlechts- und Alterseinfluß zu trennen ist.

3.4. Mykologische Befunde.

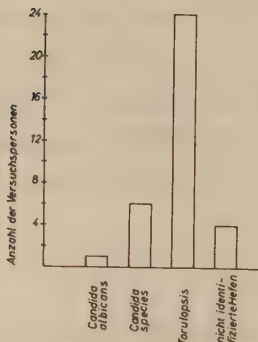
Es soll nun auf die mykologischen Befunde näher eingegangen werden.

Bei den Dermatophyten, die wir in 6 Fällen fanden, handelte es sich ausschließlich um Trichophyton mentagrophytes. Sie waren nie von Hefen oder Schimmelpilzen begleitet.

Hefen konnten wir insgesamt in 35 Fällen isolieren, davon in 6 Fällen gemeinsam mit Schimmeln. Wie die folgende graphische Darstellung zeigt, stand *Torulopsis* (24 Fälle) zahlenmäßig im Vordergrund, während die als fakultativ hautpathogen bekannten Hefen, wie *Candida albicans* (1 Fall) und *Candida species* (6 Fälle) zurücktraten.

(Abb. 1) Die Häufigkeit des Nachweises von *Candida albicans*, *Candida species*, *Torulopsis species* und nicht identifizierten Hefen aus den Zehenzwischenräumen klinisch gesunder Personen:

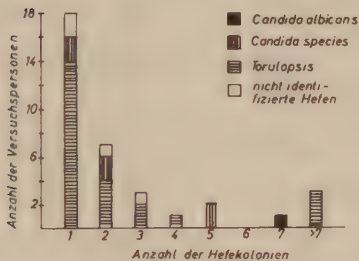
Abb.1 Die Häufigkeit des Nachweises von *Candida albicans*, *Candida species*, *Torulopsis species* und nicht identifizierter Hefen aus den Zehenzwischenräumen klinisch gesunder Personen



Entsprechend den Hinweisen von OTT auf die Bedeutung der Stärke des Hefebefalls für deren Pathogenität schlüsselten wir unsere kulturellen Hefeergebnisse nach der Zahl der gewachsenen Kolonien auf, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist:

(Abb. 2) Graphische Darstellung der Häufigkeiten verschieden starken Hefebefalls (Zahl der gewachsenen Kulturen) gesunder Zehenzwischenräume, aufgeteilt nach Hefearten:

Abb. 2 Graphische Darstellung der Häufigkeiten verschieden starken Hefebefalls (Zahl der gewachsenen Kulturen) gesunder Zehenzwischenräume, aufgeteilt nach Hefearten



Am häufigsten fanden wir nur eine Kolonie, seltener zwei und mehr. Eine Abhängigkeit der Anzahl der Kolonien von der Hefeart ließ sich nicht nachweisen.

Schimmelpilze konnten wir insgesamt bei 43 Personen aus den klinisch erscheinungsfreien Zehenzwischenräumen züchten, davon 6 mal gemeinsam mit Hefen. Auf eine Differenzierung der Schimmel wurde verzichtet.

3.5. Bakteriologische Befunde.

Wir wenden uns nun den bakteriologischen Befunden zu. Die folgende Tabelle zeigt eine Aufgliederung der Resultate, die die bakteriologische Untersuchung ergab.

Tab. (6) Die kulturellen Befunde nach bakteriologischer Untersuchung der Zehenzwischenräume bei klinisch gesunden Personen:

Kulturbefunde	Anzahl der Versuchspersonen	%
Kein Bakterienwachstum	40	70
Apathogene Bakterien	144	72
Staphylococcus albus	117	58,5
aerobe Sporenbildner	60	30,0
Sarzinen	7	3,5
Tetraden	4	2,0
apathogene Luftkeime	1	0,5
saprophytäre gramnegative Stäbchen	1	0,5
saprophytäre vergrünende Diplokokken	1	0,5
Staphylococcus aureus Ø	1	0,5
Fakultativ pathogene Bakterien	6	3
Enterokokken	5	2,5
vergrünende Streptokokken	3	1,5
Clostridium der Perfringensgruppe	1	0,5
Pathogene Bakterien	10	5
Staphylococcus aureus (+)	10	5

Auf eine Aufteilung der Befunde nach dem Geschlecht der Versuchspersonen wurde verzichtet, weil sich keinerlei statistisch zu sichernde Unterschiede fanden.

Aus 80 % der Interdigitalräume der Füße konnten Bakterien isoliert werden. Dabei überwiegen erwartungsgemäß mit 72 % die apathogenen Keime, unter diesen wiederum *Staphylococcus albus* mit 58,5 % und aerobe Sporenbildner mit 30 %, wobei häufig mehrere Bakterienarten gemeinsam vertreten waren.

Immerhin konnten wir in 3 % fakultativ pathogene und in 5 % obligat pathogene Bakterien nachweisen. Unter den fakultativ pathogenen Bakterien fanden wir Enterokokken, vergrünende Streptokokken und *Clostridium* der Perfringensgruppe, unter den obligat pathogenen nur *Staphylococcus aureus*, Koagulase positiv, während hämolytische Streptokokken fehlten.

3.6. Kombination der Pilze und Bakterien.

Weiterhin interessierte uns die Frage, in welcher Weise sich in gesunden Zehenzwischenräumen Bakterien und Pilze kombinierten. Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit der verschiedenen Bakterienarten in Abhängigkeit von der Pilzbesiedlung:

Tabelle (7): Die Häufigkeit der verschiedenen Bakterienarten in Abhängigkeit von der Pilzbesiedlung in klinisch gesunden Zehenzwischenräumen

	Keine Pilze ($\Sigma : 122$)	Schimmel Hefen ($\Sigma : 6$)	Schimmel ($\Sigma : 37$)	Hefen ($\Sigma : 29$)	Dermatophyten ($\Sigma : 6$)	Σ
Keine Bakterien	34 (27,9%)	Ø	2 (5,4%)	4 (13,8%)	Ø	40
Staphylococcus albus	57 (46,7%)	5 (83,3%)	26 (70,3%)	24 (82,7%)	5 (83,3%)	117
aerobe Sporen- bildner	35 (28,7%)	5 (83,3%)	11 (29,7%)	6 (20,7%)	3 (50,0%)	60
Sarzinien	6 (4,8%)	Ø	1 (2,7%)	Ø	Ø	7
Tetraden	2 (1,6%)	Ø	2 (5,4%)	Ø	Ø	4
apathogene Luftkeime	1 (0,8%)	Ø	Ø	Ø	Ø	1
saprophytär gram- negative Stäbchen	1 (0,8%)	Ø	Ø	Ø	Ø	1
saprophytär ver- grünende Diplo- kokken	Ø	1 (16,7%)	Ø	Ø	Ø	1
Staphylococcus aureus Ø	Ø	1 (16,7%)	Ø	Ø	Ø	1
Enterokokken	1 (0,8%)	1 (16,7%)	Ø	3 (10,3%)	Ø	5
vergrünende Strep- tokokken	2 (1,6%)	1 (16,7%)	Ø	Ø	Ø	3
Clostridium	Ø	Ø	1 (2,7%)	Ø	Ø	1
Staphylococcus aureus (+)	4 (3,2%)	Ø	2 (5,4%)	4 (13,8%)	Ø	10

Es zeigt sich, daß bei Pilzbefall die Zehenzwischenräume statistisch gesichert seltener bakterienfrei sind ($\chi^2 = 12,37$; $p < 1\%$), insbesondere sind Dermatophyten und gemeinsam auftretende Schimmel und Hefen stets mit Bakterien kombiniert. Die gleiche Gesetzmäßigkeit läßt sich auch bei Betrachtung von Staphylococcus albus alleine sichern ($\chi^2 = 6,9$ $p < 1\%$). Dies spricht dafür, daß ähnliche Milieubedingungen von Pilzen und Bakterien bevorzugt werden. Es wäre auch denkbar, daß sie sich durch ihre Stoffwechselprodukte gegenseitig fördern, z.B. kann durch bakterielle Schweißzersetzung das p_H ansteigen, was den Lebensansprüchen der Pilze entgegenkommt.

Demgegenüber kommen aerobe Sporenbildner in Reinkultur gesichert häufiger bei Pilzfreiheit vor, wie folgende Tabelle zeigt:

Tabelle (8): Die Häufigkeit des alleinigen Nachweises von aeroben Sporenbildnern in gesunden Zehenzwischenräumen, die gleichzeitig Pilze bzw. keine Pilze aufwiesen:

		aerobe Sporenbildner =====	
	+	Ø	Σ
Pilze =====	25 (15,96)	63 (72,04)	88
+	4 (13,04)	68 (58,96)	72
Σ	29	131	160
($\chi^2 = 13,9$; $p < 1\%$)			

Für die aeroben Sporenbildner zeigt die Tabelle (7) ein gehäuftes Auftreten nur bei gleichzeitigem Hefe- und Schimmelbefall. Jedoch ist diese Feststellung wegen der zu kleinen Zahlen nicht sicher zu verwerten.

Ferner fällt auf, daß von den insgesamt 19 mal nachgewiesenen fakultativ pathogenen und obligat pathogenen Bakterien neun gemeinsam mit Hefen auftreten, während sich ein Erwartungswert von nur 3,3 errechnet (χ^2 -Methode nicht anwendbar). Dagegen sind die Dermatophyten nur mit *Staphylococcus albus* und aeroben Sporenbildnern kombiniert. Interessant sind auch die Unterschiede der Bakterienflora bei den einzelnen Hefearten.

Von den 6 Probanden, aus deren Zehenzwischenräumen *Candida species* isoliert wurde, hatten 3 zugleich *Staphylococcus aureus* (+), während er bei den übrigen 25 Fällen mit anderen Hefearten nur einmal vorkam. Von den 5 Enterokokkennachweisen entfielen 3 auf Versuchspersonen, bei denen gleichzeitig *Torulopsis* in den gesunden Interdigitalräumen der Füße wuchs.

Eine Abhängigkeit der Bakterienflora von der Stärke des Hefebefalls (Zahl der Kolonien) war dagegen nicht zu erkennen.

3.7. Kombination der Bakterienarten untereinander, unabhängig vom mykologischen Befund.

Die Kombination der Bakterienarten untereinander, unabhängig vom mykologischen Befund, zeigte folgende Resultate:

Bei 118 Probanden fand sich nur eine Bakterienspezies, bei 34 wurden 2 isoliert, bei 7 kamen gleichzeitig 3 Arten vor und in einem Fall 4. Errechnet man dagegen die Wahrscheinlichkeit für das gleichzeitige Vorkommen von zwei Bakterienarten unter der Voraussetzung, daß sie sich gegenseitig in ihrem Wachstum nicht beeinflussen, bekommt man mit etwa 70 eine Häufigkeit, die doppelt so groß ist wie die gefundene. Greift man beispielsweise die am häufigsten vertretenen Species, nämlich Staphylococcus albus und aerobe Sporenbildner heraus, so zeigt die folgende Tabelle, daß diese weit seltener kombiniert waren als dem Erwartungswert entspricht:

Tabelle(9): Die Kombination von Staphylococcus albus und aeroben Sporenbildnern in den gesunden Zehenzwischenräumen von 200 Personen:

		aerobe Sporenbildner =====		
		+	0	Σ
Staphylococcus albus =====	+	26 (35,1)	91 (81,9)	117
	0	34 (24,9)	49 (58,1)	83
	Σ	60	140	200

Die "Erwartungswerte" sind in Klammer gesetzt. Bei einem χ^2 von 8,15 ist die Zufallswahrscheinlichkeit kleiner als 1 %.

Eine Ausnahme machen allerdings die aeroben Sporenbildner bei gleichzeitigem Pilzbefall insofern, als hier Reinkulturen dieser Bakterien ungewöhnlich selten sind, wie Tabelle (8) zeigt.

3.8. Befunde bei der Nachuntersuchung.

Zur Nachuntersuchung wurden diejenigen Versuchspersonen einbestellt, die Dermatophyten oder massiven Hefebefall (mehr als 7 Kolonien) in ihren Zehenzwischenräumen aufgewiesen hatten. Dies waren insgesamt 9 Personen, von denen jedoch zwei nicht zur Nachuntersuchung erschienen. Das Resultat des Erstbefundes und der Kontrolle zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle (10): Befunde der ersten mykologisch-kulturellen Untersuchung und ihre Gegenüberstellung mit denen bei der Kontrolluntersuchung

Untersuchungsperson	Erste Untersuchung	Kontrolluntersuchung
K.B. 51 J.	Trichophyton mentagrophytes (gran.Form)	Trichophyton mentagrophytes (gran.Form)
K.H. 49 J.	Trichophyton mentagrophytes	nicht erschienen
H.Z. 24 J.	Trichophyton mentagrophytes	Trichophyton mentagrophytes
E.S. 46 J.	Trichophyton mentagrophytes	nicht erschienen
I.H. 38 J.	Trichophyton mentagrophytes	Trichophyton mentagrophytes
H.C. 22 J.	Trichophyton mentagrophytes (gran.Form)	Trichophyton mentagrophytes (gran.Form)
W.S. 22 J.	Zahlreiche Hefekolonien (Torulopsis)	1 Hefekolonie
W.K. 22 J.	Zahlreiche Hefekolonien (Torulopsis)	Ø
F.G. 33 J.	Zahlreiche Hefekolonien (Torulopsis)	Trichophyton mentagrophytes (gran.Form)

Alle erschienenen Personen hatten klinische Erscheinungen in ihren Zehenzwischenräumen. Es fand sich eine gequollene, weißlich verfärbte Haut, teilweise ließen sich gerötete Erosionen,

teilweise Rhagaden nachweisen. Bei sämtlichen Versuchspersonen, bei denen bei der ersten Untersuchung Trichophyton mentagrophytes nachweisbar war, fand sich auch bei der Kontrolle derselbe Keim, wobei jetzt auch das Nativpräparat positiv war. Bei den nachuntersuchten Hefeträgern waren einmal weder im Nativpräparat noch in der Kultur Pilze nachweisbar, einmal fand sich bei negativ verlaufener mikroskopischer Prüfung nur spärliches Hefewachstum und im 3. Fall bei positivem Nativpräparat Trichophyton mentagrophytes.

(4) Diskussion

=====

4.1. Befunde anderer Autoren, die gesunde Zehenzwischenräume untersuchten. Vergleich mit den eigenen Resultaten.

Die Frage, ob pathogene Pilze in klinisch gesunden Zehenzwischenräumen nachweisbar sind, wurde bereits von zahlreichen Autoren geprüft. Da die Methoden dabei differieren, sind die Resultate dieser Untersuchungen jedoch unterschiedlich zu beurteilen. In einigen Arbeiten wird über den mikroskopischen Nachweis von Pilzelementen im Nativpräparat berichtet. Die Resultate zeigt die folgende Tabelle:

Tabelle (11): Nachweis von Pilzen in klinisch erscheinungsfreien Zehenzwischenräumen auf Grund mikroskopischer Untersuchung im Nativpräparat

Autor	Jahr	Versuchspersonen	pos. Befunde (%)
KUROTCHKIN u. CHEN (86)	1930	150 Personen	5
STRICKLER u. FRIEDMAN (129)	1931	157 Personen	40,8
AJELLO, KEENEY u. BROYLES (1)	1945	349 Soldaten	1,7
HOPKINS u. a. (65)	1947	30 Soldaten	13
ROSENTHAL u. a. (113)	1956	40 Personen	12,5
STRAUSS u. KLIGMAN (128)	1957	51 Gefangene	12

Auffallend ist, daß der Prozentsatz positiver Befunde hier zum Teil beträchtlich hoch liegt (128, 113, 65, 129). Im eigenen Material konnten wir im Nativpräparat nur in 1 % der Fälle Pilze nachweisen.

Da die mikroskopische Untersuchung von Hautschuppen alleine aber keine Differenzierung der gefundenen Mikroorganismen gestattet, können uns diese Zahlen keinen Aufschluß geben, ob und wie häufig Dermatophyten isoliert wurden.

Aus demselben Grunde bleiben auch die Ergebnisse derjenigen Autoren unbefriedigend, die von einem positiven Befund berichten, wenn bei mikroskopischer und / oder kultureller Prüfung ihres Materials Pilze vorhanden waren (39, 92, 93, 24, 53). Allein die Untersuchung der gesunden Zehenzwischenräume mit Hilfe der kulturellen Methode ermöglicht exakte Aussagen. Sie wurde häufig durchgeführt. Die Resultate haben wir in einer Tabelle zusammengefaßt:

Tabelle(12) : Nachweis von Dermatophyten in klinisch erscheinungs-
freien Zehenzwischenräumen auf Grund einer kulturellen
Untersuchung.

Autor	Jahr	Versuchspersonen	Ergebnis der kulturellen Untersuchung
GREENBAUM, KLAUDER (58)	1922	150 Personen	Keine Dermatophyten
WILLIAMS (144)	1922	39 Personen	1 x Epidermophyton, 1 x Trichophyton laticolor
BURGESS (16)	1925	100 Personen	Keine Dermatophyten
CORNBLEET (21)	1926	100 Personen	2 x Epidermophyton floccosum 1 x Mikrosporon Audouinii
KELLER (82)	1927	42 Personen	1 x Trichophyton mentagrophytes
BRUHNS, ALEXANDER (15)	1928	100 Personen	Keine Dermatophyten
KARRENBURG (73)	1928	Keine Angaben	Keine Dermatophyten
KUROTCHKIN, CHEN (86)	1930	150 Personen	2 x Trichophyton mentagrophytes
ANDREWS, BIRKMAN (2)	1931	44 Knaben	1 x Trichophyton mentagrophytes
STUMPF (131)	1934	50 Personen	Keine Dermatophyten
SIMON (117)	1935	Keine Angaben	Keine Dermatophyten
WEISS (139)	1935	17 Personen	Keine Dermatophyten
DOWNING u.a. (22)	1937	100 Personen	1 x Epidermophyton floccosum 1 x Trichophyton mentagrophytes
PECK u.a. (104)	1944	124 Arbeiter	2 Personen positiv
GÖTZ (43)	1947	60 Personen	3 x Trichophyton mentagrophytes
ROSENTHAL u.a. (113)	1956	40 Personen	1 x Trichophyton mentagrophytes
DA FONSECA u.a. (34)	1964	146 Personen	20 x Trichophyton mentagrophytes 5 x Epidermophyton floccosum 2 x Trichophyton rubrum

Die Aufstellung zeigt, daß sich unsere Resultate bezüglich der Dermatophyten, die wir bei sechs Personen fanden, gut in die bisher mitgeteilten Befunde einfügen. Mit Ausnahme der Untersuchungen von DA FONSECA u.a. (34) konnten die Autoren entweder keine oder nur einzelne dieser Keime von gesunden Füßen isolieren.

Zahlreiche Prüfungen verschiedener Körperregionen ergaben, daß Candida albicans auf gesunder Haut überhaupt selten ist (122, 57) oder fehlt (29, 19, 94, 114, 66, 54, 49). Das gleiche gilt auch für erscheinungsfreie Zehenzwischenräume, aus denen MARWIN in 1 % Candida albicans züchtete (95), während andere diese Hefe in keinem Falle isolieren konnten (86, 9, 138). Wir fanden nur bei einer Person Candida albicans und können damit bestätigen, daß sie in dieser Region selten ist.

Es gelang uns, in 5 % der klinisch gesunden Zehenzwischenräume Staphylokokkus aureus nachzuweisen. In der Literatur finden sich nur wenige Angaben über gleichzeitige bakteriologische und mykologische Untersuchungen der Füße. DOWNING und Mitarbeiter isolierten niemals Staphylokokkus aureus (22), MARPLES und BAILEY registrierten diese Bakterien bei Studenten in 8,9 % (92), während MARPLES und CHAPMAN sie bei Schulkindern nur in 1,4 % der Fälle züchteten (93).

4.2. Bedeutung der Dermatophyten in gesunden Zehenzwischenräumen.

In jedem Fall, in dem es gelingt, Dermatophyten aus offenbar gesunden Zehenzwischenräumen zu isolieren, stellt sich das Problem, welche Bedeutung diesen Keimen zukommt, ob

ihre Pathogenität dadurch in Frage gestellt wird, ob sie lediglich saprophytären Charakter haben. Für eine solche Annahme könnte sprechen, daß sehr viele Untersucher läSIONsfreie Träger fanden, dagegen, daß bei den meisten der Prozentsatz positiver Befunde sehr niedrig liegt. Letzteres wird vor allem deutlich, wenn man die mykologischen Ergebnisse bei gesunden mit denen bei klinisch veränderten Zehenzwischenräumen vergleicht. Gegen ein ubiquitäres Vorkommen der Dermatophyten kann man ausserdem einwenden, daß sich beim Vergleich von Personen-gruppen gleichen Alters (z.B. von Internats- und Tageschülern) mit dem Auftreten klinischer Erkrankungen vermehrt "gesunde" Träger dieser Pilze nachweisen lassen (25). Diese Beobachtung führt zu einer möglichen Erklärung für den Nachweis von Dermatophyten in gesunden Zehenzwischenräumen: Es wäre denkbar, daß wir ein Vorstadium oder den Restzustand der mykologischen Erkrankung erfassen. Diese Deutung läßt sich durch eine genaue Erhebung der Anamnese und durch spätere klinische und mykologische Kontrolle bei den betreffenden Personen erhärten. Relativ selten findet man in der Literatur Angaben über solche Maßnahmen. KELLER untersuchte 42 Patienten der Hautklinik Freiburg und isolierte einmal Trichophyton mentagrophytes. Aber dieser Patient gab an, im Sommer zwischen den Zehen mit wunden Stellen zu erkranken und man konnte auch eine klinische Manifestation der Infektion beobachten (82).

Ungewöhnlich hoch ist die Häufigkeit positiver mykologischer Befunde bei gesunden Bergleuten, die GÖTZ feststellte (53). Er registrierte unter 344 erscheinungsfreien Knappen bei 179 (52 %) mikroskopisch und / oder kulturell Pilze. Die Kontrolle nach 12 Monaten ergab folgendes Resultat:

55,3 % klinisch krank	Dermatophyten nachgewiesen
22,9 % klinisch gesund	Dermatophyten nachgewiesen
11,2 % klinisch krank	Dermatophyten nicht nachgewiesen
10,2 % klinisch gesund	Dermatophyten nicht nachgewiesen.

Auffallend ist, daß noch immer 22,9 % klinisch gesund waren, obwohl bei ihnen wieder Dermatophyten nachgewiesen werden konnten. Um jedoch die Frage zu entscheiden, ob Dermatophyten saprophytären Charakter haben, kann man Untersuchungsergebnisse an Bergleuten schlecht verwerten, da in den Waschkauen ununterbrochen neue Infektionsmöglichkeiten bestehen, die eine exakte Kontrolle verhindern. Ausserdem erscheint der zeitliche Abstand der Kontrolle von zwölf Monaten zu groß, da z.B. Personen, die bei der ersten Prüfung Pilze an gesunden Zehenzwischenräumen aufwiesen, anschließend eine Mykose gehabt haben können, die nach einem Jahr bereits abgeheilt war, so daß der noch positive Befund bei der zweiten Untersuchung ein Restzustand nach der Erkrankung war.

ENGLISH und Mitarbeiter fanden bei der ersten Untersuchung der Zöglinge eines Internats elf Knaben ohne Läsionen an den Füßen, aber mit Dermatophyten. Als man diese acht Monate später erneut untersuchte, waren sechs infektionsfrei,

obwohl drei von diesen jetzt klinische Veränderungen aufwiesen; vier Knaben blieben infiziert und hatten Läsionen entwickelt, und nur bei einem gelang erneut trotz negativen klinischen Befundes der Pilznachweis (25).

GÜTZ isolierte aus den erscheinungsfreien vierten Zehenzwischenräumen von 60 Frauen in drei Fällen *Trichophyton mentagrophytes* (43). Bei den später durchgeführten Nachuntersuchungen zeigten die betreffenden Personen folgende Befunde:

1. Fall: Nach 2 Monaten wies der 4. Zehenzwischenraum eine typische Epidermophytie auf.
2. Fall: Nach 6 Wochen wurde *Trichophyton mentagrophytes* aus dem Großzehennagelwall isoliert. Am dritten Zeh war der Nagelrand etwas brüchig und verfärbt. Nativpräparat: positiv, Kultur: negativ. Trotzdem wird eine Onychomykose angenommen, die gestreut hat.
3. Fall: Nach 4 Monaten waren am 4. Zehenzwischenraum und auch am Fuß keine pathologischen Veränderungen nachweisbar, aber alle Zehenzwischenräume des anderen Fußes zeigten Schuppung und Rhagaden.

Von unseren vier Dermatophytenträgern, die nachuntersucht werden konnten, haben alle nach 2 bis 3 Monaten klinische Erscheinungen im Sinne einer *Tinea pedis* aufgewiesen.

Bei der mykologischen Prüfung der Hautschuppen fanden wir unverändert *Trichophyton mentagrophytes*, gleichzeitig in jedem Fall ein positives Nativpräparat. Dies entspricht den vorerwähnten Befunden anderer Autoren.

Überraschend verliefen in unseren Untersuchungen die Kontrollen der Hefeträger. Alle zeigten zwar klinische Erscheinungen in den Zehenzwischenräumen, jedoch gelang in einem Fall kein Pilznachweis, im zweiten züchteten wir spärlich Hefen und im dritten fanden wir *Trichophyton mentagrophytes*.

Bei dem dritten Fall wäre es denkbar, daß die Hefen Schrittmacher für eine Dermatophyteninfektion waren, oder daß bereits zum Zeitpunkt der ersten Untersuchung *Trichophyton mentagrophytes* vorhanden war, in der Kultur jedoch von den Hefen überwuchert wurde.

Unsere Nachuntersuchungsergebnisse lassen die Erreger-natur der Hefen bei der *Tinea pedis* zumindest zweifelhaft erscheinen.

Einige Autoren, die in gesunden Zehenzwischenräumen Pilzelemente nachweisen konnten, deuten sie in der Weise, daß sie eine "stumme Infektion" annehmen, die erst unter Stressbedingungen, wie körperlicher Aktivität, besonderen klimatischen Gegebenheiten, die das Milieu ändern, zur Manifestation einer klinischen Erkrankung führt (22, 1, 113, 121).

Bevor man die Pathogenität der Dermatophyten in Zweifel stellt, müssen in jedem Fall, in dem man sie von klinisch gesunder Haut isoliert, verschiedene Möglichkeiten der Fehldeutung dieser positiven Befunde in Erwägung gezogen werden.

- (1) KARRENBURG weist bereits 1928 darauf hin, daß das kulturelle Aussehen mancher Saprophyten auf Pilznährböden sehr demjenigen verschiedener Dermatophyten ähnelt (74).
- (2) Wichtig ist, daß man den ganzen Fuß klinisch beurteilt. SANDERSON und SLOPER gelang in den Zehenzwischenräumen völlig gesunder Soldaten kein kultureller Pilznachweis. In Untersuchungen, bei denen nur auf Erscheinungsfreiheit der Zehenzwischenräume geachtet wurde, erzielten sie dagegen in 9,3 % positive Kulturen (116). Einige Autoren wiesen an gesunden Hautstellen in der Umgebung von mykotischen Fußkrankheiten Pilzelemente nach (125, 130, 5). In allen diesen Fällen muß man eine Streuung der Erreger vom Krankheitsherd aus annehmen.

Häufig ist die Entscheidung, ob eine Hautregion noch gesund oder bereits erkrankt ist, sehr schwierig, da die Dermatophyten kaum sichtbare Läsionen verursachen können (18). Besonders auch bei der Beurteilung der Füße von Bergleuten, die sich vor der klinischen Prüfung in den Kauen einer Reinigung unterzogen, können geringgradige Schuppungen maskiert werden (53).

Die Ergebnisse der Nachuntersuchungen an Personen, die in klinisch gesunden Zehenzwischenräumen Dermatophyten aufwiesen, lassen die Folgerung berechtigt erscheinen, daß dort, wo diese Keime liegen, früher oder später mykotische Läsionen verursacht werden.

Bei dieser Deutung wird allerdings vorausgesetzt, daß die Materialentnahme für die etwaige Entwicklung einer Tinea pedis ohne pathogenetische Bedeutung ist. Dagegen könnte man einwenden, daß beim Abschaben der Hautschuppen eine Läsion der Hornschicht gesetzt wird, wodurch z.B. oberflächlich liegende Dermatophyten in tiefere Schichten gebracht werden oder durch die Reaktion der Haut auf dieses "Trauma" die Milieuverhältnisse geändert werden könnten. Dann wäre die Entwicklung der Tinea pedis ein Artefakt und erlaubte nicht den Schluß, daß sich die bei den Nachuntersuchungen gefundenen klinischen Veränderungen der Zehenzwischenräume auch dann entwickelt hätten, wenn die Erstuntersuchung unterblieben wäre. Diese Bedenken müssen aber zurückgewiesen werden, weil bei den Impfexperimenten nur wesentlich massivere Eingriffe das Angehen einer Pilzinfektion förderten, während die Haut durch die Entnahme der Schuppen wohl nicht stärker beansprucht wird als durch die Maßnahmen einer üblichen Fußreinigung, z.B. durch kräftiges Frottieren der Zehenzwischenräume. Es bleibt aber andererseits überraschend, daß sich, wie bei allen unseren Fällen mit Dermatophytennachweis, auf klinisch gesunder Haut eine

Tinea pedis entwickelte, während nach den Untersuchungen von BAER und ROSENTHAL selbst bei massiver Hautreizung bis zur Blasenbildung von 71 Versuchspersonen 34 Probanden keine, 17 vorübergehende oder asymptomatische und nur 20 persistierende symptomatische Infektionen zeigten (6).

Hieraus kann geschlossen werden, daß neben Läsionen morphologisch nicht faßbare Veränderungen des Hautmilieus für das Angehen einer Infektion bestimmend sind, ohne die es nicht einmal auch nur zu einem oberflächlichen Einwachsen der Pilze in das Stratum corneum kommt. Zu diesen Milieuveränderungen könnte z.B. die Bakterienbesiedlung beitragen, z.B. durch pH-Änderung infolge einer Schweißzersetzung.

Insgesamt sprechen unsere Ergebnisse entschieden gegen die Annahme, daß Dermatophyten als Saprophyten auf gesunder Haut leben können.

(5) Zusammenfassung:

=====

Bei 200 Personen wurden Hautschuppen aus klinisch gesunden Zehenzwischenräumen mykologisch und bakteriologisch untersucht. Es fanden sich mykologisch:

1. in 6 Fällen Dermatophyten, und zwar ausschließlich Trichophyton mentagrophytes.
2. in 35 Fällen Hefen, überwiegend Torulopsis.
3. in 43 Fällen Schimmelpilze.

Bakteriologisch waren nachweisbar:

1. in 10 Fällen Staphylococcus aureus (Koagulase positiv).
2. in 6 Fällen fakultativ pathogene Bakterien, nämlich Enterokokken, vergrünende Streptokokken und Clostridium der Perfringensgruppe.
3. in 144 Fällen apathogene Bakterien, am häufigsten Staphylococcus albus und aerobe Sporenbildner.

Schimmelpilze und Hefen wurden bei männlichen häufiger als bei weiblichen und bei jüngeren häufiger als bei älteren Probanden nachgewiesen. Die Häufigkeiten gleichzeitigen Vorkommens verschiedener Mikroorganismen wurden statistisch geprüft.

7 Versuchspersonen, bei denen Dermatophyten oder starkes Hefewachstum gefunden worden war, wurden nach 2 - 3 Monaten nachuntersucht. Sie zeigten nunmehr alle klinische Veränderungen der Zehenzwischenräume im Sinne einer Fußmykose.

Bei den 4 Personen, bei denen bei der ersten Untersuchung *Trichophyton mentagrophytes* gefunden worden war, konnte derselbe Pilz auch bei der Kontrolle nachgewiesen werden. Die übrigen 3 Probanden, bei denen die erste Untersuchung starkes Hefewachstum ergeben hatte, zeigten bei der Kontrolle in einem Falle kein Pilzwachstum, in einem weiteren spärliches Hefewachstum und bei dem dritten Patienten keine Hefen, jedoch *Trichophyton mentagrophytes*.

Aus diesen Befunden sowie den Ergebnissen anderer Autoren, die klinisch gesunde Zehenzwischenräume mykologisch untersuchten, wird geschlossen, daß die Dermatophyten keine saprophytären Bewohner der menschlichen Haut sind, sondern pathogene Keime mit echten Erregereigenschaften. Diese Erreger können innerhalb einer gewissen Latenzzeit auch aus klinisch noch gesunder Haut isoliert werden.

L i t e r a t u r v e r z e i c h n i s
=====

1. Ajello, L., E.L. Keeney, E.N. Broyles
Observation on the incidence of tinea
pedis in a group of men entering military
life.
Bull. Johns Hopk. Hosp. 77, 440-449 (1945)
2. Andrews, G.C., F.W. Birkman
Fungous infections of the feet: observations
of their incidence in a school in New York
City.
N.Y. St. J. Med. 31, 1029-1031 (1931)
3. Arbenz, H.
Untersuchungen über die pH-Werte der
normalen Hautoberfläche.
Dermatologica (Basel) 105, 333-353 (1952)
4. Arievidh, A.M.
Some problems pertaining to the clinical
picture, diagnosis, treatment and prophylaxis
of mycoses of the feet.
Vestn.Derm. Vener. (Moskau) 36, Nr. 12
45-51 (1962) (Russ.)
zit. n. Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 114, 81
(1963)

5. Arievidh, A.M., V.F. Poryvaieva,
Nouvelles données dans la domaine d'épidémiologie
de l'épidermophitie.
Vestn. Vener. Derm. 6, 4-7 (1940) (Russ.)
zit. n. Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 66,
257 (1941)
6. Baer, R.L.
Pilzinfektionen der menschlichen Füße.
Gastvorlesung Univ.-Hautklinik,
Frankfurt am Main, 29.7.1966 (nach einem
Vortrag gem. mit S.A. Rosenthal, 115
Jahrestagung der Amer.Med.Ass., Sect. of
Dermatology, Chicago, 26. - 30.6.1966)
7. Baer, R.L., S.A. Rosenthal, J.Z. Litt,
H. Rogachefsky
Experimental investigations on mechanism
producing acute dermatophytosis of feet.
J. Amer. med. Ass. 160, 184-190 (1956)
8. Beck, F.
Die Fußmykosen im fränkischen Raum mit
Behandlungs- und Prophylaxe-Beiträgen.
Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 19, 15-20, 41-50
(1955)
9. Benham, R.W., A.M. Hopkins
Yeastlike fungi found on the skin and the
intestine of normal subjects.
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 28, 532-543
(1933)

10. Berberian, D.A.

Dermatophytosis of the feet. Sources and methods of prevention of reinfection.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 38, 367-372
(1938)

11. Blandin, P.D.

Vorkommen von Schimmelpilzen bei Hand- und Fußmykosen.

Grimmer H. und H. Rieth: Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier.

Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
S. 147-150 (1965)

12. Blank, F.

Zur Dermatophyten - Flora der Schweiz.

Dermatologica (Basel) 102, 88-91 (1951)

13. Blank, F.

Über mycotische Mischinfektionen.

Dermatologica (Basel) 102, 92-95 (1951)

14. Boeing, P.J., N.C. Laffer

A preliminary report on a selective medium for the isolation of pathogenic fungi.

J. Bact. 54, 90 (1947)

zit. n. Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten J. Jadassohn. Ergänzungswerk

IV. Band, Teil 3, Springer Verlag, Berlin, Göttingen, Heidelberg, S. 73-85 (1962)

15. Bruhns, C., A. Alexander

Allgemeine Mykologie, VII Biologie der Dermatophyten.

Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten
von J. Jadassohn 11, 245-267 (1928)

16. Burgess, J.F.

Fungus infections of the skin.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 12, 853-857 (1925)

17..Carrié, C.

Zur Betrachtung der Epidermophytie bei Bergleuten.

Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 10, 48-56 (1951)

18. Carrié, C., H. Zantopf

Über das Vorkommen der Epidermophytia interdigitalis bei Bergleuten.

Derm.Wschr. 112, 315-321 (1941)

19. Croft, C.C., L.A. Black

Yeast - like fungi isolated from normal skins.

J.Lab. clin. Med. 23, 1259-66 (1938)

20. Conrad, M., H. Hoffmann, B. Weißenborn

Zur Frage der Durchseuchung der Berliner Bevölkerung mit Epidermophytia interdigitalis.

Derm. Wschr. 151, 722 - 725 (1965)

21. Cornbleet, Th.

Cultures from the skin of apparently normal feet.

Arch.Derm. Syph. (Chic.) 13, 670-671 (1926)

22. Downing, J.G., R.N. Nye, S.M. Cousins
Investigation of the fungous flora of
apparently normal skins.
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 35, 1087-1092 (1937)
23. English, M.P.
Some controversial aspects of Tinea pedis.
Brit.J. Derm. 74, 50-56 (1962)
24. English, M.P., M.D. Gibson
Studies in the epidemiology of tinea pedis.
I. Tinea pedis in school children.
Brit. med. J. I, 1442-1446 (1959)
25. English, M.P., M.D. Gibson, R.P. Warin
Tinea pedis in a boys' boarding school.
Brit. med. J. 1083-86 (1961)
26. Espelage, S.
Fortschrittliche Pilzbekämpfung in öffentlichen Badeanstalten und Industriebädern.
Münch. med. Wschr., 946-947 (1954^{II})
27. Evolceanu V., J. Alteraş, G. Donciu:
Betrachtungen über die in den mykologischen
Laboratorien des dermatologisch-venerologischen
Zentrums des Ministeriums für Gesundheit
und soziale Fürsorge und in der dermatologisch-
venerologischen Klinik des Bukarester Krankenhauses
"Colentina" beobachteten Epidermophytien.
Derm. - Vener. (Buc.) 6, 435-442 (1961)
(Rumänisch)
zit. n. Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 112,
76 (1962)

28. Fabry, H.

Über den Einfluß von Schuhwerk, Lebensalter und Klima auf Zahl und Intensität behandlungsbedürftiger Epidermophytien im Bergbau (Dargestellt an 1585 Erzbergleuten des Siegerlandes).
Berufsdermatosen 12, 194-203 (1964)

29. Falchio, G.

Beitrag zur Kenntnis der Dermatomykosen.
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 152, 427-461 (1926)

30. Fegeler, F.

Untersuchungen zur Epidemiologie der Epidermophytien mit besonderer Berücksichtigung des Trichophyton rubrum (Castellani).
Arch. Klin. exp. Derm. 203, 570-576 (1956)

31. Fegeler, F.

Zum heutigen Erscheinungsbild der Dermatomykosen und ihren Erregern.
Arch. Klin. exp. Derm. 213, 688-696 (1960)

32. Fegeler, F.

Scopulariopsis und Cephalosporium als Erreger von Dermatomykosen.
Grimmer H. und H. Rieth: Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und Tier. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
S. 141-146 (1965)

33. Fischer, E.

Der Einfluß von Schweiß und pH auf das Wachstum
hautpathogener Pilze.

Dermatologica (Basel) 118, 197-202 (1959)

34. Da Fonseca A.N., H. Neves, M.M. Figueiredo

Dermatophytoses in Angola,

Derm. trop. (Philad.) 3, 162-168 (1964)

zit. n. Zbl. Haut - u. Geschl. - Kr. 119,

201 (1965)

35. Friedrich, E.

Sproßpilze im dermatologischen Untersuchungsmaterial.

Derm. Wschr. 148, 475-481 (1963)

36. Ganor, S., M.J. Perath, F. Raubitschek

Tinea Pedis in Schoolchildren. (An Epidemiological Study)

Dermatologica (Basel) 126, 253-258 (1963)

37. Gavrilove, N.F.

Sur l'épidémiologie d'épidermophytie, viabilité
des épidermophytones sur les substrats végétaux
morts.

Vestn. Vener. Derm. Nr. 9/10 S. 36-41 (1939)

(Russ.)

zit. nach: Zbl. Haut - u. Geschl.-Kr. 64, 393-394

(1940)

38. Gentles, J.C.

Athlete's foot fungi on floors of communal
bathing places.

Brit. med. J. 1.: 746-748 (1957)

39. Gentles, J.C., J.G. Holmes

Foot ringworm in coalminers.

Brit. J. industr. Med. 14, 22-29 (1957)

40. Georg, L.K.

Use of a cycloheximide medium for isolation
of Dermatophytes from clinical materials.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 67, 355-361 (1953)

41. Gilman, R.L.

The incidence of ringworm of the feet in a
university group.

J. Amer. med. Ass. 100, 715-717 (1933)

42. Gip, L.

The isolation of dermatophytes from the floors
of army barracks.

Acta derm.-venereol. (Stockh.) 44, 240-247 (1964)

43. Götz, H.

Ein Beitrag zur Pilzflora klinisch gesunder Haut.

Derm. Wschr. 119, 659-664 (1947)

44. Götz, H.

Klinische und experimentelle Untersuchungen über
die Hautpilzkrankheiten im Gebiete von Hamburg
1948-1950.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 195, 1-76 (1952/1953)

45. Götzt, H.

Verwechslungsmöglichkeiten bei der Suche nach Dermatophyten im Kalilaugenpräparat, insbesondere mit den Mosaikfungi.

Berufsdermatosen 9, 320-325 (1961)

46. Götzt, H.

Die Pilzkrankheiten der Haut durch Dermatophyten
B. Allgemeine experimentelle Mykologie der Dermatophyten. II. Mikroskopischer Nachweis im Keratin.

(I.) Ohne Färbeverfahren.

Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.
J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, 3. Teil
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 63-68 (1962)

47. Götzt, H.

Lebensdauer und Resistenz der Dermatophyten.
Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.
J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, 3. Teil
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 112-119 (1962)

48. Götzt, H.

Tinea (Epidermophytie)

Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.
J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, 3. Teil.
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 298-340 (1962)

49. Götzt, H.

Zur Frage der Häufigkeit der Candida albicans
in Hautläsionen.

"Hefepilze als Krankheitserreger bei Mensch
und Tier" von C. Schirren und H. Rieth.

S. 19-20 (1963)

50. Götzt, H.

Pilzinfektionen im Bergbau.

Münch. med. Wschr. 106, 1992-1994 (1964)

51. Götzt, H.

Zur Problematik der Schimmelpilze als pathogene
Organismen.

"Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch und
Tier" von H. Grimmer und H. Rieth.

Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
S. 9 - 13 (1965)

52. Götzt, H., M. Elsner

Der Einfluß der Polyamidfasertextilien auf die
Fußmykose.

Mykosen 4, 6-18 (1961)

53. Götzt, H. D. Hantschke

Einblicke in die Epidemiologie der Dermatomykosen
im Kohlenbergbau.

Hautarzt 16, 543-548 (1965)

54. Götzt, H., H.C. Sturde, E. Gruber

Hefebefunde bei Ekzemen und ihre Bedeutung.

Arch. Klin.exp.Derm. 204, 523-542 (1957)

55. Götz, H., H.C. Sturde, D. Hantschke
Die Häufigkeit der Pilzinfektionen bei Bergleuten.
Hautarzt 16, 62-66 (1965)
56. Graffenried, v.C.
Beitrag zur Frage der mykotischen Dyshidrosis.
(Kaufmann-Wolf).
Derm. Wschr. 66, 361-371 (1918)
57. Granits, J.
Pilzkulturen aus Reihenuntersuchungen von
gesunder Epidermis.
Derm. Wschr. 130, 1352-1356 (1954)
58. Greenbaum S.S., J.V. Klauder
Yeast Infections of the skin. (Report of
Cases and of Studies on the Cutaneous Yeasts).
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 5, 332-344 (1922)
59. Grimmer, H.
Die Berliner Epidermophytien in den Jahren
1952-1954.
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 198, 363-374 (1954)
60. Hall, F.R.
Cultures and findings in two hundred cases of
dermatophytosis of the feet.
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 74, 306-307 (1956)
61. Hansen, P.
Fußmykosen durch Hefepilze im Industriebetrieb .
"Hefepilze als Krankheitserreger bei Mensch und
Tier" von C. Schirren und H. Rieth.
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 29-30 (1963)

62. Haseloff, O.W., H.J. Hoffmann
Kleines Lehrbuch der Statistik.
Berlin 1965
63. Haufe, F.
Die Frequenz der Dermatomykosen in Ost-Mecklen-
burg unter besonderer Berücksichtigung der Flora
der Epidermophytien in den Jahren 1958/1959
Z. Haut - u. Geschl.- Kr. 28, 336-340 (1960)
64. Higuti, K.
Erosio interdigitalis blastomycetica.
Hihi - to - Hitunyo 4, 30-36(1936)(Japanisch)
zit. nach: Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 53,
692 (1936 a)
65. Hopkins, J.G., A.B. Hillegas, R.B. Ledin,
G.C. Rebell, E. Camp
Dermatophytosis at an infantry post:
incidence and characteristics of infections by
three species of fungi
J. invest. Derm. 8, 291 - 315 (1947)
66. Hübschmann, K., P. Frágner
Interdigitale Candidiasis der Gänserupferinnen.
Dermatologica (Basel) 114, 112-117 (1957)
67. Hübschmann, K., J. Krauskopf, P. Frágner
Contribution to the determination of the
normal skin mycotic flora.
Čs. Derm. 31, 211-219 (1956) (Tschechisch)
zit. nach: Zbl. Haut- und Geschl.-Kr. 27,
168 (1957)

68. Jacobi, E.

Eine besondere Form der Trichophytie als Folgeerscheinung des permanenten Bades.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 84, 289-300 (1907)

69. Jung, H.-D.

Zur Kenntnis der Scopulariopsis species
(Klinische, experimentelle und mykologische
Betrachtungen).

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 195, 77-95 (1952/1953)

70. Kaben, U., H. Rieth

Hemmung fakultativ-pathogener Schimmelpilze
durch Antimykotica.

Mykosen, 5, 108-113 (1962)

71. Kaden, R.

Zum Pathogenitätsproblem der Schimmelpilze in
der Dermatologie.

"Krankheiten durch Schimmelpilze bei Mensch
und Tier" von H. Grimmer und H. Rieth

Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York
S.13-16 (1965)

72. Kadisch, E.

Über das Vorkommen der pathogenen Hautpilze
außerhalb des Körpers.

Derm.Wschr. 89, 1423-1433 (1929)

73. Karrenberg, C.L.

The present state of epidermophytosis in Europe.
Results of an inquiry concerning numerical
occurrence of epidermophytosis, the different
causative fungi and the various clinical
aspects.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 17, 519-532 (1928)

74. Karrenberg, C.L.

Über kulturellen Nachweis erfahrungsgemäß
pathogener Pilze auf klinisch gesunder Haut
und über seine Beurteilung.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 156, 160-172 (1928)

75. Kaufmann - Wolf, M.

Über Pilzerkrankungen der Hände und Füße.

Derm. Z. 21, I, 385-396 (1914)

76. Kaufmann - Wolf, M.

Zur Klassifizierung einiger Dermatomykosen.

Derm. Z. 22, 441-463 (1915)

77. Kärcher, K.H.

Experimentelle Untersuchungen zur Pathogenität
und biologischen Wirkung der Candida albicans an
Mensch und Tier.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 202, 424-448
(1955/1956)

78. Kärcher, K.H.

Die Candidamykose. III. Klinik der Candidamykose

2. Erosio interdigitalis candidamycetica.

Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.

J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, 4. Teil

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg

S. 8-9 (1963)

79. Kärcher, K.H.

Die Candidamykose. V. Mykologie.

1. Mikroskopische Untersuchung. 2. Kulturverfahren.

Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten.

J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, 4. Teil

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg

S. 34-41 (1963)

80. Keeney, E.L., L. Ajello, E. Lankford

Studies on common pathogenic fungi and on actinomyces bovis. I. In vitro effect of fatty acids.

II. In vitro effect of sulfonamides.

III. In vitro effect of penicillin.

Bull. Johns Hopk. Hosp. 75, 377 (1944)

zit. n. Handbuch der Haut- und Geschlechts-

krankheiten. J. Jadassohn. Ergänzungswerk.

IV. Band, Teil 3

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg

S. 73-85 (1962)

81. Keining, E., O. Braun-Falco
Dermatologie und Venerologie.
J.F. Lehmanns Verlag München, S.239-243 (1961)
82. Keller, Ph.
Zur Klinik der Hyphomykosen, insbesondere der
dyshidrosiformen Epidermophytien. Zugleich
ein Beitrag zur regionären Verbreitung der
Hyphomyzeten: die Pilzflora Oberbadens.
Derm. Z. 49, 33-51 (1927)
83. Kimmig, J., H. Rieth
Antimykotica in Experiment und Klinik.
Arzneimittel - Forsch. 3, 267 (1953)
zit. n. Handbuch der Haut- und Geschlechts-
krankheiten.
J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, Teil 3
Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 73-85 (1962)
84. Konstantinović, S.
Untersuchungen über den pH-Wert bei der Epi-
dermophytia pedum im Vergleich zu Hautgesunden.
Arch. Klin. exp. Derm. 215, 594-602 (1963)
85. Kumer, L.
Die Soormykose der Haut.
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 140, 105-137 (1922)

86. Kurotchkin, T.J., F.K. Chen

A study on the etiology of Hongkong foot.

Nat.med. J. China 16, 556-562 (1930)

zit. nach: Zbl. Haut - und Geschlechtskrankheiten 37, 496 (1931)

87. Levin, O.L., S.H. Silvers

The possible explanation for the localization of ringworm infection between the toes.

(The hydrogen ion concentration of the interdigital spaces of the feet).

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 26, 466-470 (1932)

88. Littman, M.L.

Streptomycin tolerance of saprophytic and pathogenic fungi.

J. Bact. 54, 399 (1947)

zit. nach: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, Teil 3, Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg, S. 73-85 (1962)

89. Lomholt, S.

Fußekzeme durch Epidermophyton interdigitale.

Ugeskr. Laeg., 97-101, 1933 (Dänisch)

zit. nach: Zbl. Haut- und Geschl.-Kr. 45, 627-628 (1933)

90. Lomholt, S.

Über die Fußmykosen in Kopenhagen und ihre Behandlung mit Mykokten.

Med.Klin. 4, 118-119 (1938)

91. Marchionini, A.

Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration der Haut.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 158, 290-333 (1929)

92. Marples, M.J., M.J. Bailey

A search for the presence of pathogenic bacteria and fungi in the interdigital spaces of the foot.

Brit. J. Derm. 69, 379-388 (1957)

93. Marples, M.J., E.N. Chapman

Tinea pedis in a group of schoolchildren.

Brit. J. Derm. 71, 413-421 (1959)

94. Marples, M.J., M.E. Di Menna

The incidence of Candida albicans in Dunedin, New Zealand.

J. Path. Bact., 497-502 (1952)

95. Marwin, R.M.

Relative incidence of Candida albicans on the skins of persons with and without skin diseases.

J. invest. Derm. 12, 229-241 (1949)

96. Maskin, J.L., C.L. Taschdjian, A.C. Franks

The Etiology of Dermatophytosis.

Arch. Derm. Syph. (Chic.), 66-69 (1957)

97. Meckel, M.

Weitere Mitteilungen über erosive Blastomykosen.

Derm.Wschr. 84, 817-824 (1927)

98. Memmesheimer, A.M.
Pilzerkrankungen und Berufskrankheiten.
Hautarzt, 2, 165-168 (1951)
99. Mierzecki, H., Z. Walichiewicz
Über das Vorkommen der Epidermophytia interdigitalis bei Bergleuten in Niederschlesien.
Der Einfluß verschiedener Kohlesorten auf das Wachstum des Kaufmann-Wolf-Pilzes.
Berufsdermatosen 6, 124-130 (1958)
100. Miescher, G.
Fall von Miliaria rubra oidiomycetica.
(V. Kongr. d. Schweiz. dermatol. Ges., Basel, Sitzg. v. 9-10.VII. 1921) Schweiz med. Wochenschr. Jg. 52, Nr. 22, S. 574, 1922
zit. nach: Zbl. Haut- und Geschlechtskrankheiten 6, 102 (1923)
101. Olah, D.
Die Bedeutung der Schimmelpilze bei Hautkrankheiten.
Ungarische Dermatologische Gesellschaft, Budapest (Gesellschaftsbericht)
zit. nach: Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 50, 634-635 (1935)
102. Orlik, J., J. Pentek
Beiträge zum Studium der mikrobiellen Flora der Interdigitalräume der Füße.
Dermato - Venerologia Revista a Societatiⁱⁱ Stiintelor Medicale din România 4, 2, S. 125 (1959)
zit. nach: Derm. Wschr. 144, 838-839 (1961)

103. Ott, E.

Über die Bedeutung pathogener Pilze bei interdigitalen Hautveränderungen an den Füßen.

Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 34, 39-43 (1963)

104. Peck, S.M., L. Botvinick, L. Schwartz

Dermatophytosis in industry.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 50, 170-178 (1944)

105. Peck, S.M., H. Rosenfeld, W. Leifer, W. Bierman

Role of sweat as a fungicide, with special reference to the use of constituents of sweat in the therapy of fungous infections.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 39, 126-148 (1939)

106. Pfister, R.

Über die Häufigkeit der Pilzerkrankungen in Südwestdeutschland. Ein Vergleich mit den epidemiologischen Verhältnissen in den Jahren 1931, 1935-1937, 1947-1954.

Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 20, 259-264 (1956)

107. Pirilä, P.

Eine Mucormykose der äußeren Genitalien. Über die Schimmelpilze als Ursache von Hautkrankheiten.

Acta derm.-venereol. (Stockh.) 22, 377-396 (1941)

108. Polemann, G.

Zur Häufigkeit von Fußmykosen bei Jugendlichen.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 201, 24-35 (1955)

109. Raubitschek, F.

Antibiotics and their action on pathogenic fungi.

I. Penicillin and streptomycin

J. invest. Derm. 20, 401 (1953)

zit. nach: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band, Teil 3

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 73-85 (1962)

110. Richter, R., L. Tat, N. Erbakan

Die Epidermophytien in Zentralanatolien

Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 20, 198-208
(1956)

111. Rieth, H.

Diagnostik und Therapie der Mykosen.

Fortschr.Med. 18, 727-731 (1965)

112. Rosenfeld, H.

Bemerkungen über Pilzerkrankungen durch
Trichophyton purpureum (rubrum)

Derm. Wschr. 135, 110-111 (1957)

113. Rosenthal, St.A., R.L. Baer, J.Z. Litt,

H. Rogachefsky, D. Furnary

Studies on the dissemination of fungi
from the feet of subjects with and without
fungal disease of the feet.

J. invest. Derm. 26, 41-51 (1956)

114. Samcov, V.J.

Zur Charakteristik der biologischen Eigenschaften der Staphylokokken und Hefepilze, die von der geschädigten und der gesunden Haut des Menschen ausgeschieden werden.
Vestn. Venerol. 5, 12-14 (1954) (Russisch)
zit. nach: Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 91, 158 (1955)

115. Sanderson, P.H., J.C. Sloper

Skin disease in the British army in SE Asia. I. Influence of the environment on skin disease.
Brit. J. Derm. 65, 252-264 (1953)

116. Sanderson, P.H., J.C. Sloper

The relationship between mycotic infections of the body and of the feet.
Brit. J. Derm. 65, 362-372 (1953)

117. Simon, D.

Schimmel- und Spaltpilze an der gesunden Haut.
Orv.Hetil. 469-471 (1935) (Ungarisch)
zit. nach: Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 51, 434-435 (1935)

118. Sina, B., F. Reiss

Comparative studies of special media for identifying *Candida albicans* from other *Candidas* and molds.

J. invest. Derm. 29, 263 (1957)

zit. nach: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. J. Jadassohn. Ergänzungswerk. IV. Band. 4. Teil.

Springer Verlag Berlin, Göttingen,

Heidelberg. S. 34-41 (1963)

119. Schade, H., A. Marchionini

Zur physikalischen Chemie der Hautoberfläche.

Arch. Derm. Syph. (Berl.) 154, 690-716 (1928)

120. Schaulow, J.

Die Epidermophytie unter den Arbeitern eines Kupferbergwerkes in Südbulgarien.

Derm. Wschr. 139, 414 (1959)

121. Scheffler, H.S.F.

Über die Verbreitung der Hautpilzinfektionen und Pilzuntersuchungsergebnisse bei Schulpflichtigen.

Mykosen 1, 102-108 (1958)

122. Schirren, C.

Hefepilze auf gesunder Haut.

aus: Schirren, C. und H. Rieth: "Hefepilze als Krankheitserreger bei Mensch und Tier." Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg S. 28-29 (1963)

123. Schirren, C., P. Hansen, H. Rieth
Bericht über eine Reihenuntersuchung der
männlichen Betriebsangehörigen eines
Gummi-Industrie-Betriebes auf Dermato-
mykosen der Füße.
Berufsdermatosen 4, 59-62 (1956)
124. Schönborn, Ch.
Die Wandlung der Pilzflora im Gebiet
Leipzig.
Derm. Wschr. 144, 1165-1175 (1961)
125. Schramek, M.
Befunde bei Pilzerkrankungen der Hände und
Füße.
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 121, 630-645
(1915)
126. Stäheli, E.
Drei Fälle von Hautentzündungen, verursacht
durch Oidien (Dermatitis pustulosa
oidiomycetica).
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 134, 407-417
(1921)
127. Stickel, J.
Zur Frage der Erosio interdigitalis
blastomycetica.
Derm. Wschr. 72, 257-264 (1921)

128. Strauss, J. S., A.M. Kligman
An experimental study of *Tinea pedis* and
onychomycosis of the foot.
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 76, 70-79 (1957)
129. Strickler, A., R. Friedman
Symptomatic and asymptomatic ringworm of
the feet. (A report based on a study of
one thousand seventy three consecutive
cases in the dispensary, covering a period
of one year).
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 24, 430-445
(1931)
130. Strickler, A., W.H. Mc. Keever
Recurrence of infection of the feet due to
ringworm fungus.
Arch. Derm. Syph. (Chic.) 29, 526-529
(1934)
131. Stumpf, W.
Über saprophytäres Vorkommen von Hyphomyceten
auf klinisch gesunder Haut unter besonderer Be-
rücksichtigung der Mosaic fungi.
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 170, 449-455
(1934)
132. Sturde, H.-C.
Untersuchungsbericht über die Morbidität an
Tinea pedis (Epidermophytie) bei Soldaten der
Bundeswehr.
Z.Haut- u. Geschl.-Kr. 31, 345-351
(1961)

133. Sturde, H.-C.

Wird die Diagnose "Fußmykose" zu häufig
gestellt ?

Z. Haut- u. Geschl.- Kr. 33, 422-424
(1962)

134. Sturde, H.-C., D. Heimann, H. Rieth

Reihenuntersuchungen über Tinea pedis durch
Dermatophyten bei Soldaten der Bundeswehr,
mit kritischen Bemerkungen zur Diagnostik.

Z. Haut- u. Geschl.-Kr. 34, 216-221
(1963)

135. Urban, H.J.

Dermatomykose und Jahreszeit.

Dtsch. Gesundh. - Wes. 16, 1073-1075
(1961)

136. Usher, B., D.S. Mitchell

Study of an epidemic of ringworm of the
extremities in an orphan's home.

Canad. med. Ass.J. 37, 60-62 (1937)

137. Vanbreuseghem, R., P. Peeters, E. Tritsmans

Note préliminaire sur l'athlète's foot chez
des sportifs belges.

Arch. belges Derm. 8, 343-349 (1952)

138. Walker, J.

The Dermatophytosis of Great Britain.

Report of a three years' survey.

Brit. J. Derm. 62, 239-251 (1950)

139. Weiss, M.

Pilzflora des menschlichen Fußes.

Ungarische Dermatologische Gesellschaft,
Budapest. (Gesellschaftsbericht)

zit. nach: Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 50, 635
(1935)

140. Whiffen, A.J.

The production, assay, and antibiotic
activity of actidione, an antibiotic from
Streptomyces griseus.

J. Bact. 56, 283 (1948)

zit. nach: Handbuch der Haut- und Geschlechts-
krankheiten. J. Jadassohn.

Ergänzungswerk. IV. Band. Teil 3.

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 73-85 (1962)

141. Whiffen, A.J., N. Bohonos, R.L. Emerson

The production of an antifungal antibiotic
by *Streptomyces griseus*.

J. Bact. 52, 610 (1946)

zit. nach: Handbuch der Haut- und Geschlechts-
krankheiten. J. Jadassohn. Ergänzungswerk.

IV. Band. Teil 3.

Springer Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg
S. 73-85 (1962)

142. Wilde, H.

Über die Häufigkeit von Hand- und Fußmykosen
bei Kindern und Erwachsenen.

Z.Haut- u. Geschl.-Kr. 10, 99-103
(1951)

143. Wilde, H.

Über die Altersabhängigkeit des Pilzbefalls
bei Bergleuten.

Derm. Wschr. 130, 793-794 (1954)

144. Williams, Ch. W.

The diagnosis of some eruptions on the
hands and feet.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 5, 161-173

(1922)

145. Wilson, D.J.

Dermatomycosis and the soldier.

Arch. Derm. Syph. (Chic.) 30, 841-842

(1934)

Lebenslauf

Als Tochter des Rechtsanwalts Werner Reckelkamm und seiner Ehefrau Gertraud geb. Witte wurde ich am 5.4.1939 in Kassel geboren.

Von Herbst 1945 bis Ostern 1949 besuchte ich die Volksschule in Harmuthsachsen , Krs. Witzenhausen, und anschließend ein Jahr lang die Grundschule in Kassel-Niederzwehren. Ostern 1950 wurde ich in die Jacob-Grimm-Schule in Kassel eingeschult, in der ich am 4.3.1959 das Zeugnis der Reife erhielt.

Im Sommersemester 1959 begann ich das medizinische Studium an der Philipps-Universität in Marburg, an der ich am 28.4.1960 die naturwissenschaftliche und am 25.10.1961 die ärztliche Vorprüfung bestand.

Im Sommersemester 1962 studierte ich an der Albert-Ludwigs- Universität in Freiburg im Breisgau und kehrte zum Wintersemester 1962/63 wieder nach Marburg zurück. Hier bestand ich am 11.11.1965 das Medizinische Staatsexamen.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren
Professoren und Dozenten

in Marburg:

Beckmann, Berendes, Bickel, Bock, Braun-Falco,
Buchholz, Bücher, Cleve, Deicher, Dimroth, Dölle,
Eggstein, Ehrhardt, Gedigk, Gross, Hamm, Hardewig,
Hartmann, Hensel, Hildebrandt, Hornung, Huber,
Jacob, Kessler, Knauff, Krönke, Lang, Linneweh,
Löhr, Lübbers, Mahr, Martini, Marx, Mattes, Maurath,
du Mesnil de Rochement, Müller, Neubauer, Niessing,
Nieth, Oksche, Petry, Poetschke, Rodeck, Sauer,
Schadewaldt, Schiff, Schleyer, Schmid, Schmidt,
Schmitz, Schölmerich, Schwaiger, Seidel, Siegert,
Siess, Stein, Straub, Streicher, Vogt, Walcher,
Waller, Wendt, Würterle.

in Freiburg Br.:

Bätzner, Bühner, Creutzfeldt, Eschler, Faust,
Heilmeyer, Koslowski, Klöß, Krauss, Rehm, Schir-
meister, Stutz, Wilmhöfer.

Herrn Prof. Dr. med. O. Braun-Falco danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, die Arbeitsmöglichkeit in der Dermatologischen Universitätsklinik in Marburg und für die Durchsicht dieser Arbeit.

Mein Dank gilt ebenso Herrn Doz. Dr. med. W. Bommer, der die bakteriologischen Untersuchungen durchführte, sowie Herrn Doz. Dr. med. W. Meinhof, der mir ratend zur Seite stand.

